

TOPAZ MODEL CREATOR
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Москва 2020

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	5
1.1 Подсистема.....	5
1.2 Объектная модель.....	6
1.2.1 Узел объектной модели.....	6
1.2.2 Шаблон узла объектной модели.....	7
1.2.3 Сигнал объектной модели.....	7
1.3 Телемеханическая модель.....	7
1.3.1 Общее описание телемеханической модели.....	8
1.3.2 Объекты автоматизации.....	8
1.3.3 Телекомплексы.....	9
1.3.4 Базы данных.....	9
1.4 Модель CIM.....	10
1.4.1 Пакеты CIM.....	10
1.4.2 Класс именованного объекта.....	11
1.4.3 Иерархия контейнеров оборудования.....	11
1.4.4 Иерархия наследования оборудования.....	12
1.4.5 Модель соединений.....	12
1.4.6 Модель силового трансформатора.....	13
1.4.7 Измерения.....	13
1.4.8 Управление.....	14
1.5 SCL-модель в соответствии с МЭК61850.....	14
1.5.1 Секция Substation.....	14
1.5.2 Секция IED.....	15
1.5.3 Секция Communication.....	16
1.5.4 Секция DataTypeTemplates.....	17
1.6 Модель TASE.....	18
2 РАБОТА С ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИМИ ПРОЕКТАМИ.....	19
2.1 Описание основных элементов графического интерфейса.....	19
2.2 Регистрация подсистем.....	22
2.3 Создание пользовательского проекта.....	23
2.4 Создание владельцев, регионов и объектов автоматизации.....	25
2.5 Добавление узлов и сигналов в объектную модель.....	26
2.6 Перемещение узлов и сигналов объектной модели.....	28
2.7 Редактирование свойств узлов и сигналов модели.....	28
2.8 Менеджер мнемосхем.....	32
2.9 Привязка объектной модели к телемеханике.....	35
2.10 Привязка объектной модели к мнемосхемам.....	38
2.10.1 Описание модуля привязки.....	38
2.10.2 Привязка узлов модели по шаблонам.....	39
2.10.3 Добавление действий схем.....	40
2.11 Маскирование узлов и сигналов.....	42
2.12 Оперативные блокировки.....	42
2.12.1 Функции блокировки телеуправления.....	42
2.12.2 Редактирование схемы блокировок.....	45
2.12.3 Копирование функций блокировки.....	46
2.12.4..... Сохранение изображений функций блокировки.....	47
2.13 Настройка словарей.....	47

2.14	Таблица единиц измерения.....	49
2.15	Настройка уровней тревог	50
2.16	Настройка отчетов	51
2.17	Настройка контейнеров.....	53
2.17.1	Добавление сигналов в контейнер	55
2.17.2	Привязка сигнала к контейнеру АПТС.....	55
2.18	Настройка секций	56
2.19	Настройка рабочих станций	59
2.20	Настройка форматов файлов	60
2.21	Настройка пользователей и групп пользователей.....	60
2.22	Редактирование настроек БД.....	62
2.22.1	Диалог настройки базы данных	63
2.22.2	Редактирование списка дочерних БД.....	65
2.22.3	Редактирование списка мнемосхем.....	66
2.22.4	Просмотр телемеханических параметров БД	66
2.23	Автоматическая проверка проекта	67
2.24	Закачка пользовательского проекта в БД.....	69
2.25	Поиск	71
2.26	Настройки программы	72
2.27	Запуск внешних утилит.....	74
2.28	Просмотр телемеханических сигналов.....	75
2.29	Работа с моделью СИМ	77
2.29.1	Редактирование свойств объекта.....	77
2.29.2	Редактирование свойств сигнала.....	78
2.29.3	Настройка стилей надписей.....	79
2.30	Редактирование мнемосхем СИМ	80
2.30.1	Просмотр мнемосхемы	80
2.30.2	Редактирование мнемосхемы	82
2.30.3	Добавление объектов на мнемосхему.....	83
2.30.4	Редактирование соединений.....	84
2.30.5	Редактирование секции шин.....	86
2.31	Работа с SCL-моделью в соответствии с МЭК61850.....	88
2.31.1	Секция Substation.....	88
2.31.2	Секция Communication.....	89
2.31.3	Создание IED	90
2.31.4	Редактирование сетевых настроек IED	91
2.31.5	Создание узлов SCL	92
2.31.6	Редактирование привязок SCL к объектной модели	97
2.31.7	Удаление узлов SCL	98
2.31.8	Секция DataTypeTemplates.....	100
2.31.9	Передача данных – набор данных.....	100
2.31.10	Передача данных – блок отчетов.....	102
2.31.11	Передача данных – блок управления GOOSE.....	105
2.31.12	Передача данных – блок управления SV	107
2.32	Работа с моделью TASE.....	110
2.32.1	Создание диспетчерского пункта.....	110
2.32.2	Создание домена	111
2.32.3	Создание набора данных.....	112
2.32.4	Добавление значений данных.....	113
2.32.5	Добавление значений данных в наборы данных	114
2.32.6	Удаление значений данных и наборов данных	115
2.32.7	Передача наборов данных.....	115
3	РЕДАКТОР ПОДСИСТЕМ.....	118

3.1	Описание редактора подсистем	118
3.2	Создание проекта подсистемы	120
3.3	Добавление и удаление уровней	121
3.4	Шаблоны узлов объектной модели.....	121
3.5	Привязка шаблонов к графическим типам TOPAZ Graphics	125
3.6	Настройка словарей подсистемы	127
3.7	Таблица единиц измерения.....	127
3.8	Создание библиотеки графических типов	128
3.9	Добавление библиотеки графических типов	129
3.10	Компиляция проекта подсистемы в файл	130
ПРИЛОЖЕНИЕ А. НАСТРОЙКА ПАМИ.....		131
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. СПИСОК СИГНАЛОВ, РАССЧИТЫВАЕМЫХ ПАМИ		143

Введение

Приложение TOPAZ Model Creator является частью программного комплекса TOPAZ.

Основными функциональными возможностями TOPAZ Model Creator являются:

- создание объектной модели;
- связка объектной и телемеханической модели (подготовленной с помощью приложения TOPAZ TMBuider);
- создание конфигурации цифровой (высокоавтоматизированной) подстанции в соответствии с МЭК61850;
- связка объектной модели с графическими объектами мнемосхем;
- загрузка конфигурации проекта в БД для совместного использования TOPAZ IEC DAS и TOPAZ Scada.

1 Основные понятия и определения

1.1 Подсистема

Подсистема представляет собой совокупность заранее определенных данных, совместно используемых в различных проектах, применяющихся для описания оборудования, а также определяющую иерархию объектной модели. Например, подсистема может содержать данные энергетических проектов, проектов пожарной сигнализации и т.д.

Подсистема может содержать в себе следующие данные:

- набор уровней;
- шаблоны объектной модели;
- библиотеки графических типов;
- примеры мнемосхем;
- словари (расшифровки значений);
- таблицу единиц измерений.

Каждая подсистема имеет название, описание, псевдоним и уникальный идентификатор.

Псевдоним подсистемы необходим для загрузки данных из телемеханических проектов TOPAZ TMBuider. Псевдоним подсистемы может состоять только из букв английского алфавита и цифр.

Уникальный идентификатор подсистемы **uuid** является строковой переменной и имеет вид {XXXXXXXX-XXXX-XXXX-XXXX-XXXXXXXXXXXX}, который автоматически присваивается ей во время создания и не может быть изменен впоследствии. Поэтому две подсистемы вполне могут иметь одинаковое название и одновременно быть зарегистрированными в системе. Желательно избегать повторения названий подсистем, т.к. это может вызвать путаницу у пользователя.

Набор шаблонов, связанный с набором библиотек графических типов системы TOPAZ Graphics, позволяет автоматизировать добавление в пользовательскую модель новых

элементов и привязку их к графическим элементам на мнемосхемах и базах телемеханических сигналов.

Уровни подсистемы определяют иерархию пользовательской модели, созданной с помощью подсистемы. Каждый уровень имеет название, лексему и номер (присваивается автоматически, в зависимости от расположения уровня в иерархии).

Уровни могут содержать атрибуты. Это универсальные описания, для задания специфических параметров присущих уровню. Атрибут имеет имя (название), тип (текстовое поле) и значение.

Поле тип в дальнейшем будет специфицировано и будет распознаваться другими программами (ТОPAZ TMBuildер) для предоставления соответствующей информации. На сегодня список специфицированных типов является таким:

Undefined – тип не определен;

Measure – для задания единиц измерения;

EType – для задания типа оборудования в спецификации МЭК-61850;

EClass – для задания класса оборудования в спецификации МЭК-61850.

1.2 Объектная модель

Объектная модель представляет собой математическую модель, описывающую оборудование и его положение в иерархии заданной подсистемой. Объектная модель позволяет развернуть линейные списки телемеханических сигналов в упорядоченную (в соответствии с логикой подсистемы) структуру. Обычно объектная модель имеет древовидную структуру.

Основными структурными единицами объектной модели являются узлы и сигналы.

Каждая ветвь объектной модели относится к какой-либо подсистеме, т.е. корневым узлом для неё является узел подсистемы. Узел подсистемы является дочерним узлом объекта (объекта автоматизации). Объект автоматизации может иметь несколько дочерних узлов подсистем (если в системе имеется несколько зарегистрированных подсистем).

1.2.1 Узел объектной модели

Узлы модели могут содержать в себе другие узлы модели (такие узлы называются дочерними узлами) или сигналы объектной модели (см. п. 1.2.3). Узлы модели всегда относятся к одному из уровней подсистемы, причем узлы более низкого уровня не могут иметь дочерних узлов более высокого уровня. Таким образом соблюдается иерархия древовидной структуры подсистемы.

При отображении узлов в дереве объектной модели вначале списка (сверху) идут дочерние узлы, за ними сигналы узла.

1.2.2 Шаблон узла объектной модели

Часто повторяющиеся структуры узлов можно объединять в шаблоны узлов объектной модели (или просто шаблоны), на основе которых можно генерировать большое количество подобных узлов объектной модели.

Шаблоны могут содержать заранее predetermined информацию о настройке сигналов, о привязке их к телемеханической модели или к графическим блокам. Некоторые из свойств сигналов могут быть переопределены после добавления узла по шаблону в объектную модель.

Шаблоны могут быть как системными (т.е. описанными в одной из подсистем), так и пользовательскими (т.е. описанными в пользовательском проекте). Системные шаблоны могут быть использованы в любом проекте, на машине, где зарегистрирована подсистема. Пользовательские шаблоны могут быть использованы только внутри проекта, в котором они были созданы.

Подробное описание процесса создания шаблона см. в п. 3.4 «Шаблоны узлов объектной модели» и в п. 2.5 «Добавление узлов и сигналов в объектную модель».

1.2.3 Сигнал объектной модели

Сигналы (параметры) являются одной из основных структурных единиц объектной модели. Сигналы всегда относятся к какому-либо узлу объектной модели. Узел объектной модели может одновременно содержать в себе сигналы различных типов.

Сигналы объектной модели бывают следующих типов: дискрет, аналог, счетчик, телеуправление и файл. Данные типы сигналов соответствуют типам сигналов телемеханической модели (ТС, ТИ, ТИИ, ТУ, ФАЙЛ). Сигналы объектной и телемеханической моделей могут быть связаны друг с другом, если они соответствующих типов. В дереве объектной модели сигналы разных типов имеют отличающиеся иконки (Рис. 1.2.1).

Сигналам типа «дискрет», «аналог» и «счетчик» можно устанавливать флаг архивирования, который означает будет ли попадать сигнал в архив. Аналоговые сигналы имеют расширенный набор флагов архивирования для настройки: пятиминутных, часовых, суточных, недельных, месячных и годовых архивов.

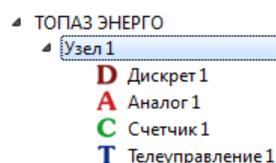


Рис. 1.2.1 Иконки сигналов

1.3 Телемеханическая модель

Телемеханическая модель - это древовидная модель, представляющая собой связанную структуру телемеханических объектов начиная от владельца системы, заканчивая телемеханическим сигналом.

1.3.1 Общее описание телемеханической модели

Телемеханическая модель представляет собой набор связанных структур телемеханических объектов от объекта автоматизации до телемеханического сигнала. Телемеханическая модель имеет древовидную структуру.

Корневым элементом дерева телемеханической модели является «Объект» (объект автоматизации). Объект содержит в себе «Телекомплексы». Таким образом, разделение модели на телемеханическую и объектную части, происходит на уровне объекта автоматизации.

Телекомплексы могут содержать в себе «Процессы», а также «Базы данных».

Процессы, в свою очередь, содержат в себе телемеханические сигналы, разделенные на группы. Группы бывают пяти типов, по числу типов сигналов: дискреты, аналоги, счетчики, телеуправления и файлы.

Процессы содержат в себе «Магистралы». Магистралы содержат в себе «Устройства». Устройства содержат в себе телемеханические сигналы, разделенные на группы.

Телемеханические сигналы могут быть следующих типов:

ТС – телесигнал;

ТИ – телеизмерение;

ТИИ – телеизмерение интегральное;

ТУ – телеуправление;

ФАЙЛ – файл.

1.3.2 Объекты автоматизации

Объект автоматизации - любой объект, для которого строится автоматизированная система управления. Частным случаем объекта автоматизации является энергетическая подстанция.

Для редактирования свойств объекта (объекта автоматизации) необходимо выделить его в дереве объектной модели, при этом таблице свойств будут доступны для редактирования следующие поля (Рис. 1.3.1):

- **«Название»** - текстовое поле название объекта автоматизации;
- **«Идентификатор»** - диспетчерский идентификатор, целое положительное число уникальное в пределах проекта. При изменении диспетчерского идентификатора, нельзя ввести число уже занятое другим объектом автоматизации;
- **«Адрес»** - адрес объекта автоматизации, текстовая строка не более 512 символов;
- **«Телефон»** - телефон объекта автоматизации, текстовая строка длиной не более 64 символа, которая может содержать цифры, а также символы «+», «-», «(», «)», «*», «#», «пробел».
- **«Долгота», «Широта»** - географические координаты объекта автоматизации.

Выделенный элемент:	
	Значение
Название	ПС 378 Центральная
Идентификатор	378
Адрес	Москва, ул. Трубная, 30
Телефон	000 00 00
Долгота	
Широта	

Рис. 1.3.1 Поля редактирования свойств

1.3.3 Телекомплексы

В терминах TMBuilder под телекомплексом понимается физическое устройство: контроллер, сервер, персональный компьютер, которое осуществляет в системе набор определенных функций, таких как: прием-передача, обработка данных, предоставление точного времени и пр. Отличительной особенностью телекомплекса является обязательное наличие сетевых интерфейсов для коммуникации. В случае, если телекомплекс является контроллером DAS, то он поддерживает возможность работы с виртуальными процессами.

1.3.4 Базы данных

Базы данных (БД) представляют собой структуры, в которых хранятся конфигурации серверов баз данных телекомплекса. БД содержит в себе следующие настройки:

- **«Название»** – название БД;
- **«Тип»** – определяет СУБД, на данный момент поддерживается два типа СУБД: MySQL и MS SQL;
- **«Версия базы»** – версия БД (Topaz Model Creator поддерживает версии БД начиная с 5.00);
- **«Адрес»** – IP-адрес сервера на котором установлена БД;
- **«Порт»** - порт;
- **«Логин»** – логин для доступа к БД;
- **«Пароль»** – пароль для доступа к БД;
- **«Глубина хранения журнала»** – время хранения записей в журнале, по истечении которого они будут удалены, [сут];
- **«Глубина хранения архива ТС»** – время хранения записей в архиве ТС, по истечении которого они будут удалены, [сут];
- **«Глубина хранения архива ТИИ»** – время хранения записей в архиве ТИИ, по истечении которого они будут удалены, [сут];
- **«Глубина хранения сырого архива ТИ»** - время хранения записей в сыром архиве ТИ, по истечении которого они будут удалены, [сут];
- **«Глубина хранения минутного архива»** – время хранения записей в минутном архиве ТИ, по истечении которого они будут удалены, [сут];

- «Глубина хранения 5-ти минутного архива» - время хранения записей в 5-ти минутном архиве ТИ, по истечении которого они будут удалены, [сут];
- «Глубина хранения часового архива» – время хранения записей в часовом архиве ТИ, по истечении которого они будут удалены, [сут];
- «Глубина хранения суточного архива» - время хранения записей в суточном архиве ТИ, по истечении которого они будут удалены, [сут];
- «Глубина хранения файлов» - время хранения записей в таблице файлов, по истечении которого они будут удалены, [сут];
- «Максимальный размер БД» – максимальный размер, отведенный для БД на диске, [Гб];
- «Максимальное количество открытых сессий» - максимальное количество одновременно открытых соединений клиентов с БД;
- «Задержка до выключения» – задержка до выключения сервера БД при программном отключении системы, [с];
- «Время ожидания ТУ» - время ожидания результата выполнения ТУ, [сек].

1.4 Модель CIM

Модель CIM описана стандартом МЭК 61970 (см. МЭК 61970-301).

Common Information Model (CIM) – это модель, описывающая все основные объекты электроэнергетической системы, которые обычно используются для моделирования функционирования системы. CIM задает единое представление ресурсов энергосистемы в виде классов объектов и атрибутов и описывает связи между ними. Это позволяет упростить интеграцию между различными системами управления производством и распределением электроэнергии (Energy Management System, EMS), в том числе, между различными приложениями EMS или целыми системами EMS.

Из-за большого размера полной модели CIM, она разбита на **пакеты**, которые содержат классы объектов, описывающие определенный аспект функционирования энергосистемы.

Объектная модель Model Creator основана на CIM-модели. В основном она содержит реализации классов объектов из следующих пакетов:

- Домен (Domain)
- Ядро (Core)
- Топология (Topology)
- Сетевые элементы (Wires)
- Измерения (Meas)

1.4.1 Пакеты CIM

Пакет «Домен» (Domain) содержит описания типов данных для атрибутов классов, которые используются в классах во всех остальных пакетах. Пакет содержит определения примитивных типов данных, включая единицы измерения и допустимые значения.

Пакет «Ядро» (Core) содержит основные классы объектов, которые используются во всех приложениях для управления энергосистемами.

Пакет «Топология» (Topology) содержит дополнительные классы для пакета Core, которые позволяют моделировать электрические соединения оборудования.

Пакет «Сетевые элементы» (Wires) содержит классы объектов для моделирования электрических характеристик сетей. Он содержит всевозможные классы токопроводящего оборудования (выключатели, разъединители и т.д.).

Пакет «Измерения» (Meas) содержит классы, которые описывают данные динамических измерений, которыми обмениваются приложения. Также, пакет содержит классы, которые описывают управление энергосистемами.

1.4.2 Класс именованного объекта

Класс именованного объекта (IdentifiedObject) является базовым классом для всех классов ресурсов энергосистем (PowerSystemResource) и многих других классов. Он содержит следующие атрибуты для именованного объекта PowerSystemResource:

- **Имя** – произвольное текстовое имя;
- **Локальное имя** – короткое имя для данного уровня иерархии. Используется для именованного объекта внутри иерархии с функциональным именованием. Это имя должно быть уникальным среди дочерних объектов одного родителя;
- **Название-путь** – название, которое включает в себя все локальные имена объектов от корня иерархии вплоть до данного объекта. Т.е. оно получается путем конкатенации локальных имен, начиная от корневого объекта и вплоть до данного объекта;
- **Псевдоним** – произвольное текстовое имя, которое может использоваться для локализации;
- **Описание** – описание объекта в произвольном формате;
- **Идентификатор** – уникальный в пределах всей системы идентификатор объекта.

1.4.3 Иерархия контейнеров оборудования

Модель CIM использует контейнеры оборудования для организации и именованного оборудования, которое обычно используется на подстанциях. Контейнеры оборудования образуют иерархическую структуру.

В CIM используется следующая иерархия контейнеров:

- **Географический регион (GeographicalRegion)** – географический регион энергосистемы.
- **Географический субрегион (SubGeographicalRegion)** – географический субрегион (область региона) энергосистемы.
- **Подстанция (Substation)** – электрическая подстанция.
- **Распределительное устройство (VoltageLevel)** – набор оборудования на одном напряжении, формирующего распределительное устройство.

- **Присоединение (Bay)** – набор ресурсов подстанции, таких как токопроводящее оборудование, реле защиты, устройства измерения и телеметрии.

В данной иерархии подстанция, распределительное устройство и присоединение являются контейнерами оборудования. Каждый из этих объектов может содержать токопроводящее оборудование (ConductingEquipment), или другие виды оборудования.

1.4.4 Иерархия наследования оборудования

Модель CIM использует концепцию наследования классов объектов. (Более «конкретные» классы объектов наследуют атрибуты от более общих классов объектов.)

В корне этой иерархии наследования лежит **класс именованного объекта (IdentifiedObject)**. Это означает, что все остальные объекты иерархии наследуют атрибуты именованного объекта (см. п. 1.4.2).

От класса именованного объекта наследует **класс ресурса энергосистемы (PowerSystemResource)**. Этот класс является самым общим определением энергетического ресурса в CIM.

От PowerSystemResource наследует **класс оборудования (Equipment)**. К оборудованию относится токопроводящее оборудование и оборудование, которое не относится к токопроводящему оборудованию (например, силовой трансформатор).

От класса оборудования наследует **класс токопроводящего оборудования (ConductingEquipment)**. От этого класса наследуют всевозможные конкретные классы токопроводящего оборудования (выключатель, разъединитель и т.д.).

1.4.5 Модель соединений

В модели CIM электрические соединения между токопроводящим оборудованием (ConductingEquipment) моделируются при помощи двух вспомогательных классов: терминала и соединительного узла.

Терминал (Terminal) – это точка электрического соединения токопроводящего оборудования. Терминалы соединены в точках соединения, которые называются «соединительными узлами». У токопроводящего оборудования может быть до двух терминалов.

Соединительный узел (ConnectivityNode) – это точка, где терминалы токопроводящего оборудования соединены с нулевым сопротивлением. Соединительные узлы содержатся в контейнерах оборудования: в подстанции, распределительном узле или присоединении (см. п. 1.4.3).

Связи токопроводящего оборудования через терминалы и соединительные узлы определяют реальную топологию сети энергетической системы. Для каждого терминала, подключенного к соединительному узлу, другие терминалы, подключенные к тому же узлу, определяют электрически связанное токопроводящее оборудование (через связи каждого терминала с токопроводящим оборудованием, к которому относится этот терминал).

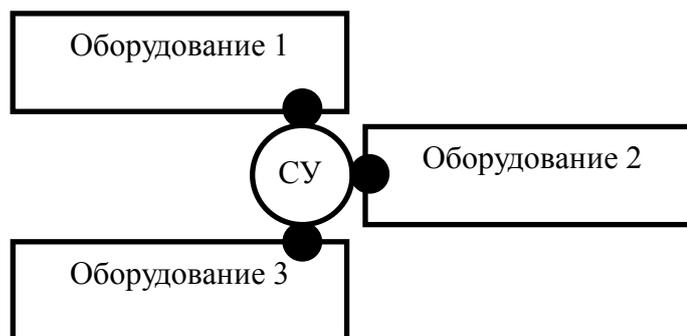


Рис. 1.4.1 Пример электрически соединенного оборудования

Рис. 1.4.1 иллюстрирует задание электрических соединений сети при помощи терминалов и соединительных узлов. На нем токопроводящее оборудование изображено прямоугольниками. У каждого объекта оборудования есть по одному терминалу (маленькие черные круги). Терминалы подсоединены к соединительному узлу (большой белый круг).

Помимо соединительного узла существует еще несколько классов, которые используются для соединения оборудования подстанции.

Секция шин (Busbar Section) – это проводник (или группа проводников) с пренебрежимо малым сопротивлением, который используется для соединения другого токопроводящего оборудования внутри одной подстанции.

Секция шин сама является токопроводящим оборудованием (наследует от класса токопроводящего оборудования) и может содержаться в любых контейнерах оборудования.

1.4.6 Модель силового трансформатора

Класс силового трансформатора (PowerTransformer) наследует от класса оборудования (см. п. 1.4.4). Силовой трансформатор может содержать одну или несколько обмоток трансформатора.

Класс обмотки трансформатора (TransformerWinding) наследует от класса токопроводящего оборудования. Обмотка трансформатора может содержать переключатель отпаек.

Переключатель отпаек (TapChanger) может осуществлять регулирование по напряжению, по фазе, или по напряжению и по фазе.

1.4.7 Измерения

Измерения используются для представления переменных состояния, которые описывают технологический процесс. Каждый технологический процесс обладает своими специфическими для него типами измерений. Для энергосистем характерны такие измерения как токи, напряжения, положения (например, выключателей), индикаторы неисправностей, счетчики (например, энергии) и т.д.

Несмотря на название, в CIM значения измерений не всегда бывают получены при помощи измерения соответствующей величины. Они также могут быть рассчитаны или введены вручную оператором.

Существуют следующие основные классы измерений:

Дискретное измерение – измерение, которое представляет дискретную величину (например, положение выключателя).

Аналоговое измерение – измерение, которое представляет аналоговую величину (например, ток).

Накопительное измерение (счетчик) – измерение, которое накапливает или подсчитывает значение величины (например, значение энергии).

Измерения, описывающие состояние какого-либо оборудования, содержатся внутри объектов этого оборудования. Например, выключатель содержит дискретное измерение «Положение».

1.4.8 Управление

В энергосистемах обычно используются такие виды управления, как уставки, команды «увеличить/уменьшить», команды предвыбора оборудования, команды включения/выключения и т.д.

Модель CIM использует следующие основные классы для описания управления:

Команда – представляет дискретное диспетчерское управление.

Уставка – представляет аналоговое диспетчерское управление.

В терминологии TOPAZ TMBuilder и Model Creator команда соответствует **телеуправлению**, а уставка – **телерегулированию**.

1.5 SCL-модель в соответствии с МЭК61850

Стандарт МЭК 61850 определяет язык описания конфигурации подстанции (Substation Configuration description Language, SCL). Этот язык служит для описания конфигурации интеллектуальных электронных устройств (IED) на электрических подстанциях. Описание работы с SCL-моделью в соответствии с МЭК61850 представлена в п.2.31.

Язык SCL описывает объектную модель, которая состоит из следующих четырех секций:

1. Substation – описывает оборудование подстанции, его электрические соединения (топологию) и функциональное назначение.
2. IED – описывает устройства IED и реализации логических узлов (LN).
3. Communication – описывает коммуникационные связи между IED (подсети, точки доступа).
4. Templates – содержит шаблоны логических узлов, которые используются в устройствах IED.

1.5.1 Секция Substation

Модель Substation представляет собой иерархию объектов, которая основана на функциональной структуре подстанции. Модель Substation имеет следующее назначение:

- Позволяет соотнести логические узлы с соответствующей функцией подстанции (частью подстанции, оборудованием или подбородованием).

- Позволяет вывести функциональные наименования IED и логических узлов из структуры подстанции.
- Также эта секция определяет электрические соединения между устройствами на уровне однолинейной схемы.

SCL-модель использует следующие объекты, задающие функциональную структуру подстанции:

- Подстанция (Substation) – объект, соответствующий всей подстанции.
- Уровень напряжения (VoltageLevel) – электрически соединенная часть подстанции, которая имеет один уровень напряжения. Также может называться распределительным устройством.
- Присоединение (Bay) – отдельная часть подстанции внутри одного распределительного устройства.
- Оборудование (Equipment) – оборудование внутри распределительного устройства (например, разъединитель).
- Подоборудование (SubEquipment) – часть оборудования, чаще всего соответствует одной из фаз трехфазного оборудования.
- Узел связи (ConnectivityNode) – узел, электрически соединяющий устройства (оборудование). У оборудования может быть до трех терминалов, которые содержат ссылки на узлы связи, с которыми соединено оборудование.
- Терминал (Terminal) – точка электрического соединения оборудования. Терминал может быть соединен с узлом связи.
- Функция (Function) – дополнительная функция на уровне подстанции, распределительного устройства или присоединения (например, система пожаротушения).
- Подфункция (Subfunction) – иерархическая часть функции.
- Силовой трансформатор (PowerTransformer) – специальный вид оборудования. Может содержать обмотки трансформатора (TransformerWinding), которые в свою очередь могут содержать переключатель отпаяк (TapChanger).

1.5.2 Секция IED

Из всех устройств подстанции SCL моделирует только интеллектуальные электронные устройства (IED), которые составляют систему автоматизации подстанции. Для первичных устройств в секции Substation описывается только их функциональное назначение.

SCL-модель содержит следующие объекты, образующие иерархическую структуру:

- **IED** – устройство из системы автоматизации подстанции, выполняющее различные функции при помощи логических узлов (LN). Обычно связан посредством коммуникационной системы с другими IED системы автоматизации.
- **Server** – коммуникационный объект внутри IED. Посредством коммуникационной системы предоставляет доступ к данным логических устройств и логических узлов,

которые содержатся в сервере. Доступ осуществляется через одну или несколько точек доступа (Access Point, AP).

- **LDevice** – логическое устройство (LD), которое содержится в сервере.
- **LN** – логический узел, который содержится в логическом устройстве IED. LN содержит объекты данных (DO), которые у него могут запрашивать другие LN.
- **DO** – объект данных, содержащийся в логическом узле.
- **DA** – атрибут объекта данных.

Язык SCL определяет стандартные логические узлы, объекты данных и атрибуты, которые могут использоваться для описания IED. Эти объекты содержатся в секции SCL DataTemplates. Существует два специальных логических узла, которые должны быть в составе любого логического устройства IED, независимо от его функций или назначения. Первый из них, LLN0, содержит общую информацию для логических устройств. Второй, LPHD, содержит общую информацию для соответствующих физических устройств.

Для фильтрации данных в SCL-модели используется понятие функционального ограничения (Functional Constraint, FC). FC задается для атрибутов данных при определении объектов данных на языке SCL. Оно характеризует функциональное назначение атрибута данных, и то, как этот атрибут может использоваться. Примеры FC включают ST (статусная информация), или MX (аналоговые значения измерений).

Ссылка на объект данных с заданным функциональным ограничением называется Functional Constrained Data (FCD). FCD содержит только атрибуты объекта данных с заданным FC.

Также вводится понятие Functional Constrained Data Attribute (FCDA). Это ссылка на атрибут данных с заданным функциональным ограничением.

Для группировки данных модели используются наборы данных (Data Set). Наборы данных содержат ссылки FCD на объекты данных или ссылки FCDA на атрибуты данных. Наборы данных являются основной единицей данных при передаче данных сервером SCL клиенту. Они используются в режимах спорадической передачи данных, таких как отчеты или GOOSE.

1.5.3 Секция Communication

В секции Communication моделируются логически возможные соединения между IED в одной подсети или в разных подсетях через точки доступа. Подсеть рассматривается только как соединительный узел между точками доступа, а не как физическая структура.

Subnetwork (подсеть) – соединительный узел для прямой связи (на уровне канала) между точками доступа. Все точки доступа одной подсети могут связываться со всеми остальными по одному протоколу.

Access Point (точка доступа) – коммуникационная точка доступа логического устройства (или устройств) IED к подсети. Точка доступа может обслуживать несколько логических устройств. Логические узлы, содержащиеся в логическом устройстве, могут использовать несколько точек доступа для соединения с разными подсетями.

1.5.4 Секция DataTypeTemplates

Секция DataTypeTemplates содержит инстанцируемые шаблоны логических узлов, объектов данных и атрибутов данных, которые используются в секции IED. Другими словами, каждый логический узел, объект данных или атрибут данных в секции IED создается на основе шаблонного типа из секции DataTypeTemplates.

1.6 Модель TASE

Модель TASE задает структуру объектной модели в соответствии с протоколом TASE.2 (ICCP). См. описание стандарта IEC 60870-6-503-2014.

Модель TASE описывает один или несколько диспетчерских пунктов (Control Center). Диспетчерский пункт может моделироваться одним или несколькими виртуальными диспетчерскими пунктами (Virtual Control Center или VCC). Иначе говоря, виртуальный диспетчерский пункт – это виртуальное представление физического диспетчерского пункта. В типовом случае для описания диспетчерского пункта достаточно одного VCC.

В терминологии TMBuilder и Model Creator диспетчерский пункт соответствует телекомплексу.

Диспетчерский пункт может содержать домены (Domain). Домен содержит объекты, информацию о которых диспетчерский пункт готов предоставить другому диспетчерскому пункту. Объекты могут располагаться не только в доменах, но и на уровне VCC. В последнем случае они будут доступны всем обслуживаемым диспетчерским пунктам. Другими словами, у объекта может быть один из двух уровней видимости:

- VCC – объект доступен всем диспетчерским пунктам
- Domain (или Inter Control Center, ICC) – объект доступен только данному диспетчерскому пункту

Базовый объект модели TASE – значение данных (Data Value). Значения данных TASE соответствуют сигналам телемеханической модели. Для группировки значений данных используются наборы данных (Data Set). Передача наборов данных осуществляется наборами передачи данных (Data Set Transfer Set).

2 Работа с пользовательскими проектами

2.1 Описание основных элементов графического интерфейса

Основными элементами графического интерфейса пользователя программы Topaz Model Creator являются:

- главное меню;
- дерево объектной модели;
- таблица редактирования свойств;
- дерево телемеханической модели;
- дерево SCL-модели;
- дерево TASE-модели;
- дерево менеджера шаблонов;
- таблица свойств объектной модели.

«Главное меню» приложения является стандартным главным меню оконной системы и состоит из 5 разделов: «Файл», «Правка», «Вид», «Утилиты» и «Справка» (Рис. 2.1.1).

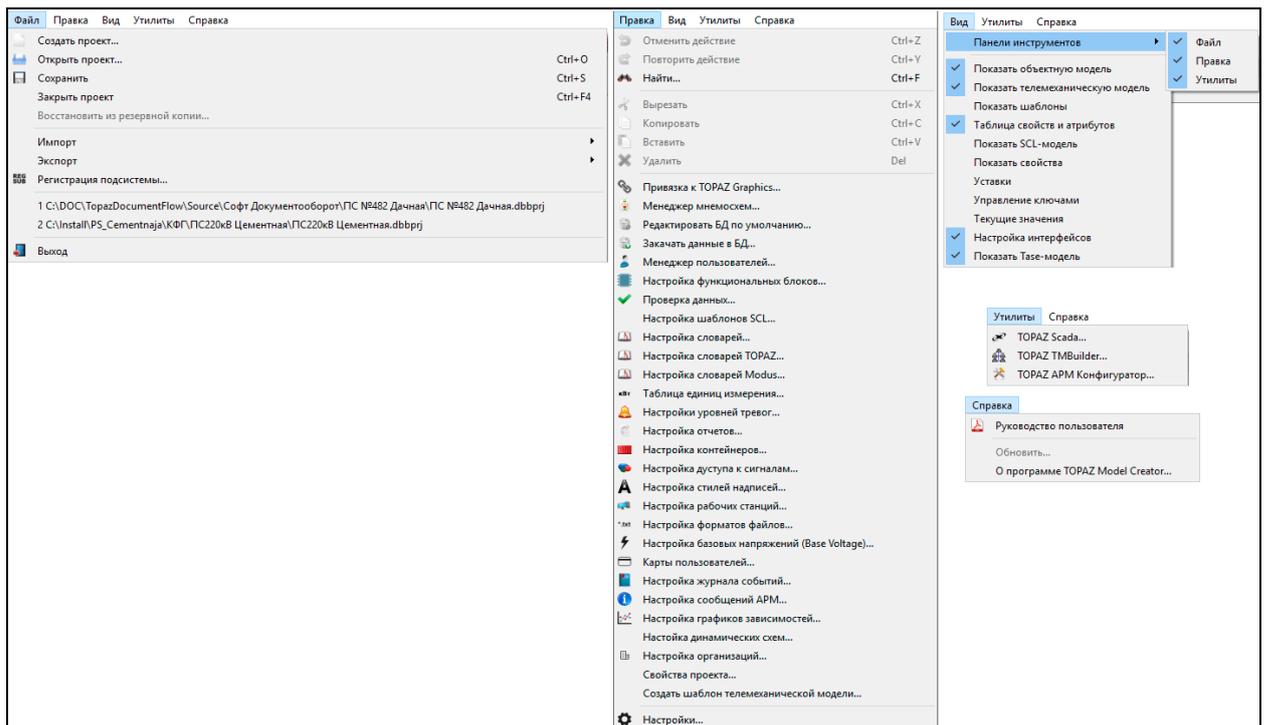


Рис. 2.1.1 Главное меню программы

Раздел меню «Файл» состоит из следующих элементов: «Создать проект...», «Открыть проект...», «Сохранить», «Закреть», «Импорт», «Регистрация подсистемы» и «Выход». Между пунктами «Регистрация подсистемы...» и «Выход», отображается 5 пунктов меню для быстрого перехода к последним открытым пользователем проектам.

Раздел меню «Правка» состоит из следующих элементов:

«Найти...», «Вырезать», «Копировать», «Вставить», «Проверка данных...», «Привязка к Topaz Graphics...», «Менеджер мнемосхем...», «Менеджер словарей...», «Настройка словарей

Modus...», «Таблица единиц измерения...», «Редактировать БД по умолчанию...», «Закачать данные в БД...», «Группы порогов...», «Настройки уровней тревог...», «Настройка отчетов...», «Настройка контейнеров...», «Настройка секций...», «Менеджер пользователей...», «Настройка стилей надписей...», «Настройка рабочих станций...», «Настройка форматов файлов...», «Свойства проекта...» и «Настройки...».

Раздел главного меню «Вид» состоит из отмечаемых флагом пунктов меню: «Показать объектную модель», «Показать телемеханическую модель», «Показать шаблоны», «Таблица свойств и атрибутов», «Показать SCL-модель», «Показать свойства», «Уставки», «Управление ключами», «Текущие значения», «Настройка интерфейсов», «Показать Tase-модель». Установка флага в меню вид, включает видимость соответствующего элемента управления. Настройки видимости элементов управления запоминаются и будут выставлены при следующем старте приложения.

Раздел «Утилиты» состоит из пунктов: «ТОPAZ Scada», «ТОPAZ TMBuildер» и «ТОPAZ APM Конфигуратор», предназначенных для запуска соответствующих утилит. Доступность пунктов этого раздела определяется доступностью соответствующих утилит в системе.

Раздел «Справка» состоит из подменю:

«Руководство пользователя» - запуск данного руководства во внешней программе просмотра;

«О программе TOPAZ Model Creator...» - вызов диалогового окна с информацией о версии программы;

Основную рабочую область приложения занимает «Дерево объектной модели» и связанная с ним «Таблица редактирования свойств». В дереве объектной модели представлена древовидная структура объектной модели (включая владельца, регион, объект автоматизации, узлы и сигналы объектной модели).

Дерево объектной модели позволяет одновременно выделять несколько узлов и/или сигналов объектной модели, при этом действия, выполняемые пользователем, будут выполняться над всеми выделенными элементами, если это возможно. Например: при одновременном выделении нескольких узлов, действие «Удалить», будет применено ко всем выделенным узлам и они будут удалены.

В дереве телемеханической модели (Рис. 2.1.2) представлена древовидная структура телемеханической модели. Верхняя часть дерева телемеханической модели (владелец, регион, объект автоматизации) идентична верхней части дерева объектной модели.

В нижней части окна находится статусная строка, в которой отображается «путь в дереве» выделенного элемента. Путь представляет собой набор разделенных символом «\» названий родительских узлов. Например, для телемеханического сигнала с названием «Состояние», путь будет выглядеть следующим образом:

«Владелец\Регион\Объект\Телекомплекс\Процесс\Дискреты\Состояние»

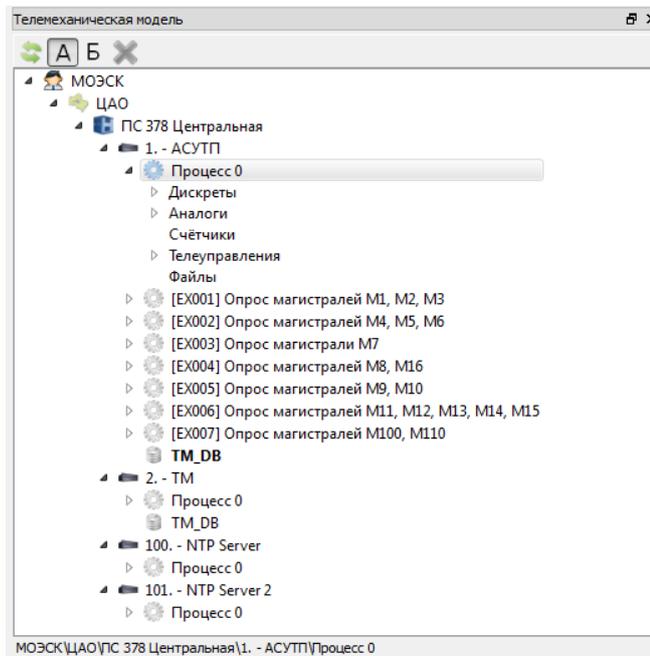


Рис. 2.1.2 Телемеханическая модель

Дерево телемеханической модели выполнено в виде прикрепляемого окна, которое можно прикреплять к краям главного окна или выносить за пределы главного окна (к примеру, на второй монитор). Также прикрепляемое окно можно совмещать с другими прикрепляемыми окнами. При этом совмещенные прикрепляемые окна будут представлены в виде вкладок. Состояние окна дерева телемеханической модели сохраняется и будет восстановлено при следующем запуске приложения.

Дерево телемеханической модели имеет два режима отображения иерархии модели: «А» и «Б». Переключение между режимами происходит по нажатию соответствующих кнопок («А» и «Б») панели инструментов дерева.

В режиме отображения «А» иерархия модели представлена следующим образом:

«Телекомплекс» - «Процесс» - «Группа сигналов» - «Сигнал».

В режиме отображения «Б» иерархия модели представлена следующим образом:

«Телекомплекс» - «Процесс» - «Магистраль» - «Устройство» - «Группа сигналов» - «Сигнал».

На панели инструментов дерева телемеханической модели находится кнопка «Перечитать телемеханическую информацию», нажатие на которую приводит к обновлению телемеханической части проекта (это может понадобиться при внесении изменений через программу TOPAZ TMBuilder).

Менеджер шаблонов (Рис. 2.1.3) выполнен в виде прикрепляемого окна, разделенного на две части. В левой части окна представлено дерево шаблонов, а в правой части - таблица свойств текущего шаблона.

Менеджер шаблонов предназначен для просмотра и добавления шаблонов в объектную модель, а также для создания и редактирования пользовательских шаблонов.

В менеджере шаблонов отображаются шаблоны только одной из подсистем. Когда вы выделяете в объектной модели узел или сигнал, принадлежащие какой-либо подсистеме, в менеджер шаблонов загружаются шаблоны этой подсистемы.

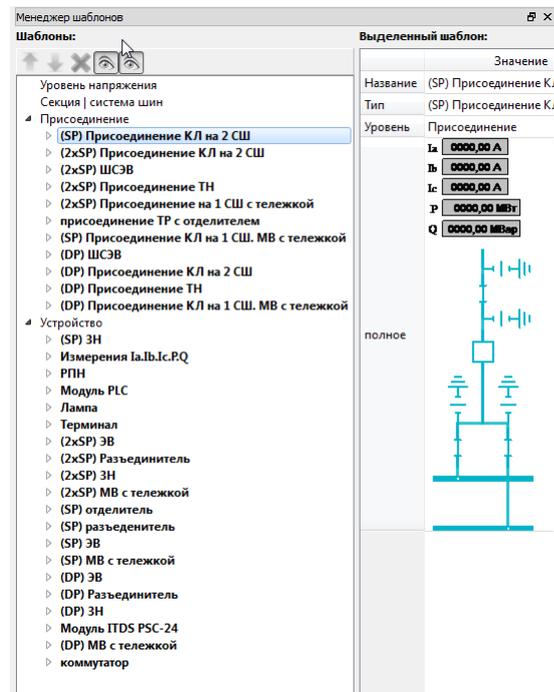


Рис. 2.1.3 Менеджер шаблонов

Над деревом шаблонов находится панель инструментов для управления шаблонами.

На панели инструментов располагаются кнопки (со свойством залипания) «Показать/скрыть системные шаблоны» и «Показать/скрыть пользовательские шаблоны». Если эти кнопки находятся в нажатом состоянии, то в менеджере шаблонов отображаются системные и пользовательские шаблоны соответственно.

Кнопка «Удалить» позволяет удалить выбранный шаблон (доступно только для пользовательских шаблонов).

Кнопки «Вверх» и «Вниз» позволяют перемещать вверх или вниз вложенные пользовательские шаблоны или сигналы шаблонов.

2.2 Регистрация подсистем

Для создания в пользовательском проекте объектной модели, необходимо иметь в системе хотя бы одну зарегистрированную подсистему. Допускается иметь несколько зарегистрированных подсистем и одновременно использовать их в пределах одного пользовательского проекта. Подсистема поставляется пользователю в виде файла с расширением *.sbs.

Для регистрации подсистемы необходимо запустить **TOPAZ Model Creator** и выбрать пункт главного меню «Файл→Регистрация подсистемы...» (открывать пользовательский проект перед этим необязательно). После чего откроется диалог регистрации подсистемы (Рис. 2.2.1).

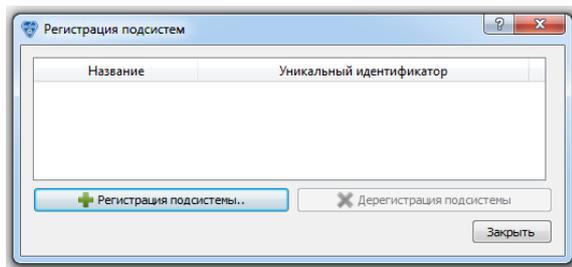


Рис. 2.2.1 Регистрация подсистем

Для регистрации подсистемы необходимо нажать кнопку «Регистрация подсистемы...», после чего нужно указать файл подсистемы которую необходимо зарегистрировать. После нажатия на кнопку «Открыть» диалога выбора файла, будет выполнена процедура регистрации подсистемы. После успешной регистрации система уведомит пользователя об этом (Рис. 2.2.2).

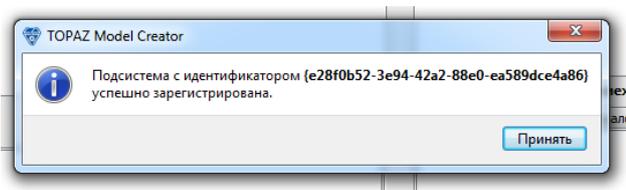


Рис. 2.2.2 Уведомление об успешной регистрации

Для регистрации второй или более подсистемы необходимо еще раз нажать кнопку «Регистрация подсистемы...».

При выходе новой версии подсистемы необходимо произвести обновление зарегистрированной подсистемы. Для этого необходимо выполнить повторную регистрацию подсистемы используя новый файл *.sbs. Предварительно удалять старую версию зарегистрированной подсистемы не обязательно.

Для удаления зарегистрированной подсистемы из системы необходимо выделить её в списке зарегистрированных подсистем и нажать кнопку «Разрегистрация подсистемы», после чего подсистема будет удалена.

Регистрация подсистемы также может быть выполнена открытием файла подсистемы (*.sbs) из проводника Windows, при этом запустится приложение **TOPAZ Model Creator** которое выполнит регистрацию подсистемы из данного файла и выдаст предупреждение (Рис. 2.2.3).

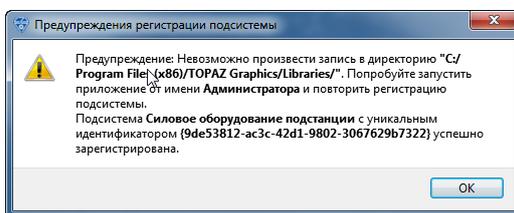


Рис. 2.2.4 Предупреждения регистрации подсистемы

2.3 Создание пользовательского проекта

Для создания нового пользовательского проекта необходимо выбрать пункт главного меню «Файл→Создать проект...», после чего откроется диалоговое окно «Создать проект» (Рис. 2.3.1).

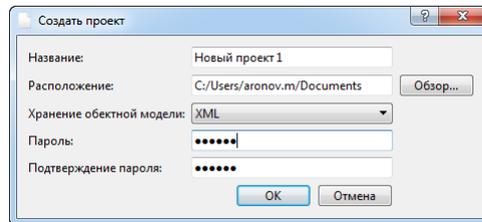


Рис. 2.3.1 Окно создания проекта

Диалоговое окно содержит следующие поля обязательные для заполнения:

«Название» – название проекта, будет создана папка с названием совпадающим с названием проекта;

«Расположение» – расположение (путь) по которому будет создана папка с проектом. Кнопка «Обзор» позволяет выбрать расположение, среди доступных директорий файловой системы, с помощью стандартного окна выбора директории;

«Хранение объектной модели» - выпадающий список, содержащий пока один вариант хранения данных объектной модели: XML – данные хранятся в xml-файлах;

«Пароль», «Подтверждение пароля» – пароль администратора для работы с проектом (впоследствии можно изменить), не менее 6 символов. Введенные в поля «Пароль» и «Подтверждение пароля» данные должны совпадать. При вводе символов они маскируются звездочками;

После нажатия кнопки «ОК», в выбранном расположении, будет создана директория проекта (имя директории совпадает с названием проекта). Проект представляет собой директорию, содержащую файлы и другие поддиректории, в которых хранятся данные проекта.

Приведем краткое описание структуры проекта:

Файл «Название_проекта.dbbprj» - основной файл проекта. Представляет собой текстовый файл, в котором хранятся базовые настройки проекта в XML формате. Вносить изменения в этот файл вручную категорически запрещается. Именно этот файл нужно указывать программе при выборе пункта главного меню «Файл→Открыть проект...».

При установке приложения TOPAZ Model Creator тип файлов (*.dbbprj) будет ассоциирован с приложением для автоматического открытия файлов данного типа из проводника Windows.

Директория «Модель ТОПАЗ» - директория в которой хранится объектная модель.

Директория «Мнемосхемы» - директория в которой находятся две поддиректории «ТОПАЗ» и «Модус», в которых хранятся мнемосхемы, созданные в графических системах TOPAZ Graphics и Modus соответственно.

«Telemechanics» - директория в которой находятся данные телемеханических проектов.

«Resources» - директория в которой хранятся различные файлы ресурсов (например, звуковые файлы тревог).

В директории «Модель ТОПАЗ» присутствуют следующие файлы:

«ObjectModel_{XXXXXXXX-XXXX-XXXX-XXXX-XXXXXXXXXXXXXXXX}.xml» - xml-описание объектной модели относящейся к объекту автоматизации с уникальным идентификатором {XXXXXXXX-XXXX-XXXX-XXXX-XXXXXXXXXXXXXXXX}. Количество таких файлов соответствует количеству объектов автоматизации в проекте;

«Containers.xml» - файл описания контейнеров;
«Dimensions.xml» - файл описания таблицы единиц измерения пользовательского проекта;
«FileFormats.xml» - файл описания форматов файлов пользовательского проекта;
«LabelStyles.xml» - файл описания стилей надписей для отображения CIM-модели пользовательского проекта;
«RefBooks.xml» - файл описания справочников пользовательского проекта;
«Reports.xml» - файл описания отчетов пользовательского проекта;
«Schemes.xml» - файл описания мнемосхем пользовательского проекта (сами файлы мнемосхем хранятся в директории «Мнемосхемы»);
«Sections.xml» - файл описания секций пользовательского проекта;
«TASE.xml» - файл описания TASE-модели;
«Templates.xml» - файл описания шаблонов пользовательского проекта;
«Workstations.xml» - файл описания рабочих станций;

В директории «Telemechanics» находится файл «Main.xml» где хранится xml-описание владельцев, регионов, объектов автоматизации, а также части телемеханической модели. Остальная часть данных телемеханической модели находится в подпапке «Projects».

После внесения изменений в проект его необходимо сохранить на диск, для последующего открытия. Для этого используется пункт главного меню «Файл→Сохранить» или соответствующая кнопка «Сохранить» на панели инструментов.

Открытие проекта осуществляется выбором пункта главного меню «Файл→Открыть...» или нажатием на кнопку «Открыть...» на панели инструментов. После выбора пункта меню или нажатия соответствующей кнопки, будет показано стандартное диалоговое окно выбора файла в котором необходимо указать файл проекта с расширением «*.dbbprj». Если в проекте есть изменения не сохраненные на диск, то при осуществлении попытки открыть другой проект будет выдано предупреждение (Рис. 2.3.2).

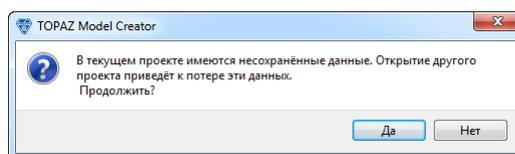


Рис. 2.3.2 Предупреждение о сохранении проекта

Чтобы закрыть открытый проект необходимо выбрать пункт главного меню «Закреть».

2.4 Создание владельцев, регионов и объектов автоматизации

В пределах одного проекта может существовать несколько владельцев. Для создания нового владельца необходимо вызвать контекстное меню дерева объектной модели в незанятой ничем области и выбрать пункт «Добавить нового владельца». После чего в дерево будет добавлен новый корневой узел – владелец, при этом ему будет автоматически назначено уникальное в пределах проекта имя (название).

Регионы являются дочерними узлами владельцев и предназначены, для разбиения частей проекта по географическому местоположению. Для создания нового региона необходимо в

дереве объектной модели вызвать контекстное меню на узле владельца и выбрать пункт «Добавить новый регион». После чего к владельцу будет добавлен новый дочерний узел – регион, при этом ему будет автоматически присвоено уникальное в пределах одного владельца название.

Создание субрегионов осуществляется через вызов контекстного меню на регионе «Добавить субрегион». Субрегионы имеют только один уровень вложенности.

2.5 Добавление узлов и сигналов в объектную модель

Для добавления узла к существующему узлу объектной модели, необходимо выделить его в дереве объектной модели и выбрать пункт контекстного меню «Добавить новый узел...» (Рис. 2.5.1). После чего появится диалоговое окно (Рис. 2.5.2) для ввода названия и выбора уровня добавляемого узла. При вводе названия необходимо помнить, что в пределах одного родительского узла, названия дочерних узлов должны быть уникальными.

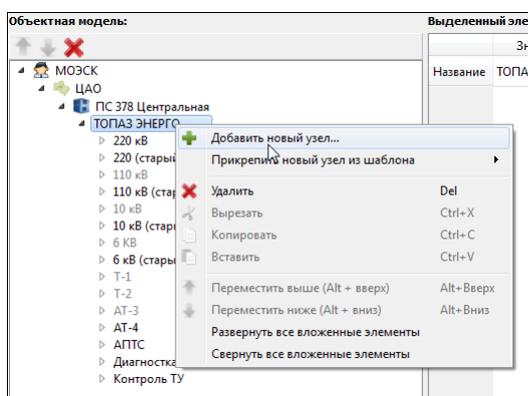


Рис. 2.5.1 Добавление нового узла

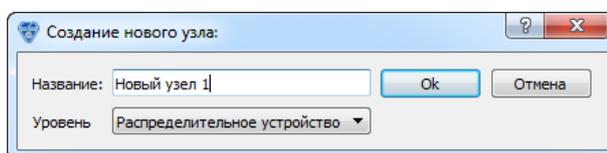


Рис. 2.5.2 Создание нового узла

Новые узлы можно добавлять либо к узлу подсистемы, либо к любому другому узлу, лежащему в иерархии ниже узла подсистемы. Количество пунктов в выпадающем списке «Уровень» зависит от иерархии уровне используемой подсистемы, а также положения узла в модели. При добавлении узла можно выбрать пункт «Баз уровня», для создания узла модели вне иерархии уровней подсистемы.

Для добавления узла по шаблону необходимо выбрать пункт меню «Прикрепить новый узел из шаблона», появится дополнительное меню в котором будут перечислены доступные для добавления на этот узел шаблоны, сгруппированные по уровням подсистемы (Рис. 2.5.3).

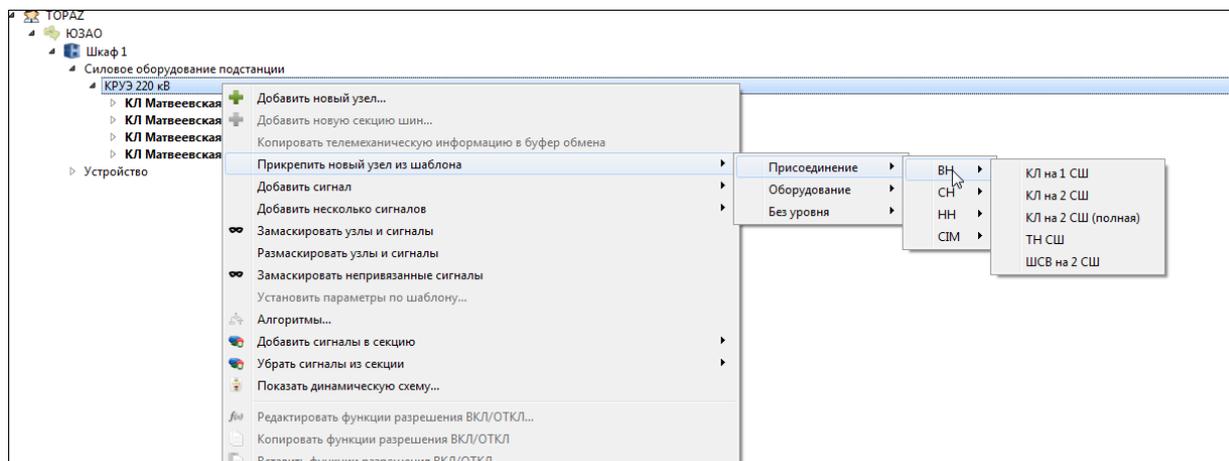


Рис. 2.5.3 Прикрепление нового узла из шаблона

После выбора шаблона появится диалоговое окно для ввода названия узла (Рис. 2.5.2) в которое необходимо ввести название добавляемого узла. После нажатия на кнопку «ОК» узел будет добавлен в объектную модель.

Альтернативным способом добавления узла из шаблона, является перетягивание шаблона из дерева шаблонов на выбранный узел с помощью технологии «Drag-and-drop».

Добавление сигнала на узел объектной модели осуществляется выбором пункта контекстного меню «Добавить сигнал», после чего появится дополнительное меню предлагающее выбрать тип добавляемого сигнала. После выбора необходимого типа сигнала он добавится в выбранный узел.

Для добавления сразу нескольких сигналов необходимо выбрать пункт контекстного меню «Добавить несколько сигналов...» и выбрать тип добавляемого сигнала. После чего появится диалоговое окно (Рис. 2.5.4) в которое необходимо ввести количество добавляемых сигналов и нажать кнопку «ОК». Всем добавленным сигналам автоматически будут назначены уникальные (в пределах узла модели) названия вида: «Дискрет#», «Аналог#», «Счетчик#», «Телеуправление#», где # - целое число (числа выбираются таким образом, чтобы названия сигналов на одном узле были уникальными).

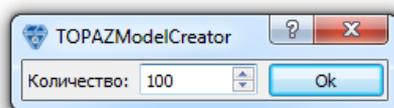


Рис. 2.5.4 Ввод количества добавляемых сигналов

Альтернативным способом добавления сигналов в узел, является перетаскивание сигнала из дерева телемеханической модели в узел объектной модели с помощью технологии «Drag-and-drop». Этот способ хорош тем, что добавляемым сигналам присваиваются названия соответствующих телемеханических сигналов, а также выставляются смещения таким образом, чтобы они оказались связанными с соответствующими телемеханическими сигналами (остается только выставить нужный номер телекомплекса и процесса у базового узла).

2.6 Перемещение узлов и сигналов объектной модели

Для перемещения узла или сигнала объектной модели с одного родительского узла на другой необходимо выделить узел/сигнал в дереве объектной модели (можно сразу выделить несколько узлов и/или сигналов используя клавиши модификаторы «Ctrl», «Shift»). Далее нужно нажать клавишу «Shift» и перетянуть с помощью технологии Drag&Drop выделенные узлы/сигналы на другой узел. При перетягивании учитывается принадлежность узлов/сигналов к шаблонам объектной модели, а также к уровням подсистем.

После перемещения узлов/сигналов действительными остаются привязки сигналов к мнемосхемам, к телемеханической модели, а также другие настройки.

2.7 Редактирование свойств узлов и сигналов модели

Для редактирования свойств узлов и сигналов объектной модели используется таблица «Свойства» одноименного плавающего окна. При переключении текущего элемента в дереве объектной модели, в таблице отображаются свойства этого элемента.

Если текущим элементом дерева является узел, то таблица имеет вид представленный на Рис. 2.7.1.

В поле «Название» отображается название узла доступное для редактирования. В поле «Название-путь» отображается путь узла в иерархии модели от узла к корню модели.

В поле «Псевдоним» отображается альтернативное название узла, которое используется для отображения на мнемосхемах. В случае если псевдоним отсутствует, используется поле «Название».

В поле «Название-путь» отображается путь узла (включая название узла) в модели по стандарту CIM.

В поле «Тип» отображается тип шаблона, по которому был создан узел. Поле доступно только для узлов, созданных по шаблону и только для чтения.

В поле «Уровень» выводится название уровня подсистемы, к которому относится узел. Это поле доступно для редактирования, только если у узла можно изменить уровень. Т.к. шаблон имеет однозначную привязку к уровню, то для узлов, созданных по шаблону, поле будет доступно только для чтения.

В поле «Уникальный идентификатор» выводится уникальный идентификатор узла.

Свойства узла модели:	
Название	Значение
Название	КЛ Матвеевская - Пресня I
Псевдоним	
Доп.название	
Название-путь	КЛ Матвеевская - Пресня I\КРУЭ 220 кВ\Шкаф 1\ЮЗАО\ТОPAZ
Тип	КЛ на 2 СШ (полная)
Тип устройства	-
Идентификатор экземпляра	1
Уровень	Присоединение
Учитывать в пути контроллера присоединения	Да
Уникальный идентификатор	{a2ca7237-a4e1-41e2-9a74-5324532a82b8}
Доп.свойства	
<ul style="list-style-type: none"> Геометрия <ul style="list-style-type: none"> X 0 Y 0 Угол 0 Масштаб 1 Основная надпись Дополнительная надпись Атрибуты 	

Рис. 2.7.1 Свойства уникального идентификатора узла

Если текущим элементом дерева является сигнал объектной модели, то таблица имеет вид представленный на Рис. 2.7.2.

Объектная модель:		Выделенный элемент:	
			Значение
<ul style="list-style-type: none"> МОЭСК <ul style="list-style-type: none"> ЦАО <ul style="list-style-type: none"> ПС 378 Центральная <ul style="list-style-type: none"> ТОПАЗ ЭНЕРГО <ul style="list-style-type: none"> 220 кВ <ul style="list-style-type: none"> КЛ Центральная-Яшино <ul style="list-style-type: none"> ЭВ <ul style="list-style-type: none"> Положение Разрешение ТУ ТУ ШР I СШ ШР II СШ ЛР ЭН ШР I СШ ЭН ШР II СШ ЭН ЛР в ст. ВЛ ЭН ЛР в ст. ЭВ 		Название	Положение
		Идентификатор экземпляра	d1
		Графические привязки	1 полное, с ТИ полное, с ТИ

Рис. 2.7.2 Таблица сигналов объектной модели

Настройки архивирования сигналов объектной модели задаются в таблице свойств объектной модели (Рис. 2.7.3) установкой флагов в соответствующих ячейках. На вкладке «Аналог» присутствуют столбцы для задания дополнительных флагов архивирования.

Таблица свойств объектной модели											
Узел	Дискрет[7256]	Аналог[1167]	Счётчик[0]	Телеуправление[453]	Файл[0]						
Номер	Путь	Название	Ед.изм.	Архивировать	Архив 5 мин	Архив 1 час	Архив 1 день	Архив 1 неделя	Архив 1 месяц	Архив 1 год	
1	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино	Ia	A	x	x	x	x	x	x	x	
2	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино	Ib	A								
3	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино	Ic	A	<input checked="" type="checkbox"/>	x	x	x	x	x	x	
4	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино	P	МВт	x	x	x	x	x	x	x	
5	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино	Q		x	x	x	x	x	x	x	
6	220 кВ\КЛ Бутырки-Центральная	Ia	A	x	x	x	x	x	x	x	

Рис. 2.7.3 Таблица свойств объектной модели

В узле объектной модели, добавленном по шаблону, можно переопределять некоторые свойства, которые специфичны для конкретного экземпляра узла. Например, название узла или название сигнала в узле. Или свойства привязки сигналов к телемеханике. Также в такой узел можно добавлять сигналы или другие узлы, которые отсутствуют в шаблоне. Добавленные узлы и сигналы, отсутствующие в шаблоне, будут помечены символом [*].

Иногда, после таких операций, необходимо привести узел к исходному виду, в котором он был непосредственно после вставки в модель по шаблону. Также эта процедура может быть полезна, если исходный шаблон был изменен. Для этого необходимо выделить узел/узлы (вставленные из одного шаблона) и вызвать контекстное меню «Установить параметры по шаблону...», после чего появится диалоговое окно «Установить по шаблону» (Рис. 2.7.4).

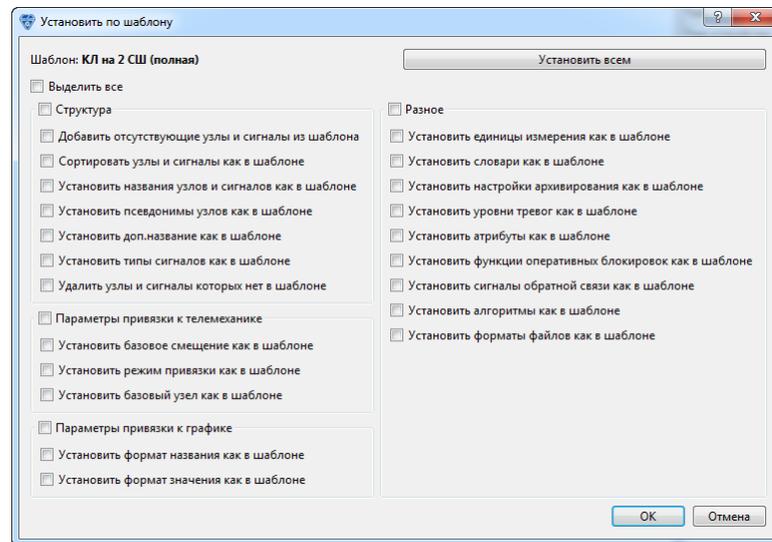


Рис. 2.7.4 Установка параметров по шаблону

Диалоговое окно позволяет устанавливать следующие флаги:

- **«Добавить отсутствующие узлы и сигналы»** - будут добавлены узлы и сигналы как в шаблоне, в случае если по каким-либо причинам отсутствуют (например, при добавлении нового сигнала в шаблон);
- **«Сортировать узлы и сигналы как в шаблоне»** - узлы и сигналы будут отсортированы в той же последовательности, что и в шаблоне;
- **«Установить названия узлов и сигналов как в шаблоне»** - названия узлов и сигналов будут установлены как в шаблоне, если они были переопределены;
- **«Установить псевдонимы узлов как в шаблоне»** - псевдонимы узлов будут установлены как в шаблоне, если они были переопределены;
- **«Установить доп. название как в шаблоне»** - дополнительные названия узлов будут установлены как в шаблоне;
- **«Установить типы сигналов как в шаблоне»** - типы сигналов (CIM) будут установлены как в шаблоне;
- **«Удалить узлы и сигналы которых нет в шаблоне»** - если в узел пользователем добавлялись узлы и/или сигналы (помечены «*» в дереве объектной модели), то они будут удалены;
- **«Установить базовое смещение как в шаблоне»** - базовые смещения узлов и сигналов будут установлены как в шаблоне;
- **«Установить режим привязки»** - режим привязки узлов и сигналов будет установлен как в шаблоне;

- «Установить базовый узел как в шаблоне» - если базовые узлы переопределялись, то они будут установлены как в шаблоне;
- «Установить единицы измерения как шаблоне» - единицы измерения дискретов, аналогов и счетчиков будут установлены как в шаблоне;
- «Установить словари как в шаблоне» - словари сигналов будут установлены как в шаблоне;
- «Установить настройки архивирования как в шаблоне» - все настройки архивирования сигналов будут установлены как в шаблоне;
- «Установить уровни тревог как в шаблоне» - если уровни тревог дискретов были переопределены, то они будут выставлены в соответствии с шаблоном;
- «Установить атрибуты как в шаблоне» - наборы атрибутов, а также их значений будут установлены как в шаблоне;
- «Установить функции оперативных блокировок как в шаблоне» - функции разрешения ВКЛ/ОТКЛ будут установлены как в шаблоне;
- «Установить сигналы обратной связи как в шаблоне» - сигналы обратной связи ТУ и ТР будут установлены как шаблоне;
- «Установить форматы файлов как в шаблоне» - форматы сигналов-файлов будут установлены как в шаблоне.

После нажатия кнопки «ОК» выделенные узлы будут изменены в соответствии со своим шаблоном и выбранными в диалоговом окне условиями. Кнопка «Установить всем» проделает то же самое, но не для выделенных в дереве узлов, а для всех узлов в модели имеющих такой же тип шаблона.

Для одновременного задания одинаковых свойств большому количеству сигналов, необходимо выделить их в таблице свойств объектной модели и вызвать контекстное меню «Групповое изменение свойств...» (Рис. 2.7.5).

№	Дискрет	Счетчик	Телеуправление	Файл	Телеуправление	ИТМ	Процесс	Запрос сменного	№ узла в базе	Узлы привязки	Базовый узел	Словари	Ед.изм.	Архивировать	Тревожность	Комс.
1	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	4	21	Опосредственный	38	DP_дополнение_КА			ИЖА
2	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Разрешение ТУ				2	0	12	29	Опосредственный	36	Гарантии			ИЖА
3	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение ТУ				2	0	10	27	Опосредственный	36	Запрет ТУ			ИЖА
4	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	9	17	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА
5	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	19	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА	
6	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	22	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА	
7	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	18	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА	
8	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	20	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА	
9	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	24	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА	
10	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	23	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА	
11	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	25	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА	
12	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	26	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА	
13	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	27	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА	
14	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	28	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА	
15	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	29	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА	
16	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	30	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА	
17	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	31	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА	
18	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	32	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА	
19	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	33	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА	
20	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	34	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА	
21	КР93 228 «В.КХЛ Центральный-Администр.ЗБ		Получение				2	0	35	Опосредственный	38	DP_раздатчики			ИЖА	

Рис. 2.7.5 Таблица свойств объектной модели

В открывшемся диалоговом окне «Групповое изменение свойств» (см. Рис. 2.7.6) присутствуют следующие поля (первые четыре поля относятся к связке сигналов объектной и телемеханической модели, их назначение см. в п. 2.9 «Привязка объектной модели к телемеханике»):

«ТК» - выпадающий список, в котором перечислены все телекомплексы объектной модели. Если нет необходимости изменять номер телекомплекса у сигналов объектной модели, то следует оставить выбранным «не изменять».

«Процесс» - текстовое поле, в которое можно ввести номер процесса (целое положительное число). Если нет необходимости изменять, то его следует оставить пустым.

«Базовое смещение» - текстовое поле, в котором задается базовое смещение. Если нет необходимости изменять, то его следует оставить пустым.

«Режим привязки» - выпадающий список, в котором можно задать режим привязки к телемеханической модели (см. п. 2.9). Если нет необходимости изменять, то следует оставить выбранным «не изменять».

«Словарь» - выпадающий список, выбором которого задается словарь сигналов (доступно только для дискретов и телеуправлений).

«Ед.изм.» - выпадающий список, выбором которого задаются единицы измерения (доступно только для дискретов, аналогов и счетчиков).

«Архивировать» - флаг архивирования. Если нет необходимости изменять, оставить промежуточное значение флага (доступно только для дискретов, аналогов и счетчиков).

«Тревожность» - выпадающий список, выбор которого задает уровень тревожности. Если нет необходимости изменять, то следует оставить выбранным «не изменять». Доступно только для дискретов.

«Замаскировать» - флаг означающий, что сигнал нужно замаскировать. Если нет необходимости изменять оставить промежуточное значение флага.

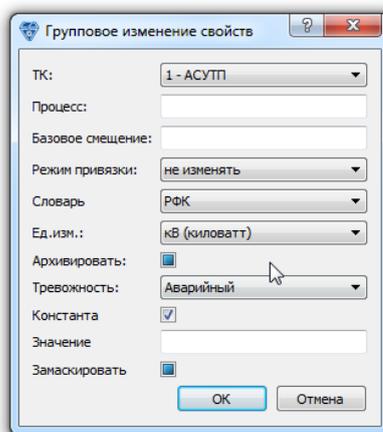


Рис. 2.7.6 Групповое изменение свойств

После нажатия кнопки «ОК», выбранным в таблице сигналам объектной модели, будут установлены выбранные свойства.

2.8 Менеджер мнемосхем

Пользовательский проект может содержать мнемосхемы (в формате TOPAZ Graphics и/или Modus) для отображения их на АРМ диспетчера и индикации оперативного состояния телемеханической системы. Для управления мнемосхемами проекта предназначено диалоговое окно «Менеджер мнемосхем» (Рис. 2.8.1), которое вызывается через пункт главного

меню «Правка→Менеджер мнемосхем...» или через нажатие на соответствующую кнопку на панели инструментов.

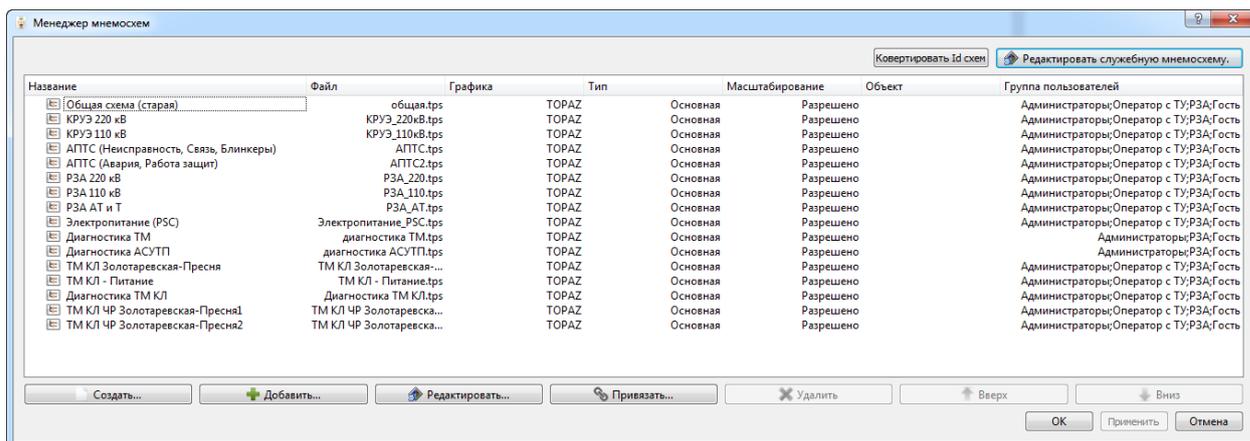


Рис. 2.8.1 Менеджер мнемосхем

Окно «Менеджера мнемосхем» представлено деревом, элементами которого являются мнемосхемы или группы мнемосхем проекта, а также кнопками управления, доступность которых зависит от выделенных мнемосхем. В столбцах дерева перечислены свойства мнемосхем, некоторые из которых доступны для редактирования.

Выделить мнемосхемы можно нажатием левой кнопки мыши на соответствующем элементе дерева мнемосхем. В дереве реализован режим множественного выделения с использованием клавиш «Ctrl» и «Shift». Редактирование данных в таблице осуществляется после двойного нажатия на соответствующей ячейке.

Менеджер мнемосхем позволяет создавать новые мнемосхемы и/или группы мнемосхем, для этого необходимо нажать кнопку «Создать». После этого откроется диалоговое окно «Создание новой мнемосхемы» (Рис. 2.8.2).

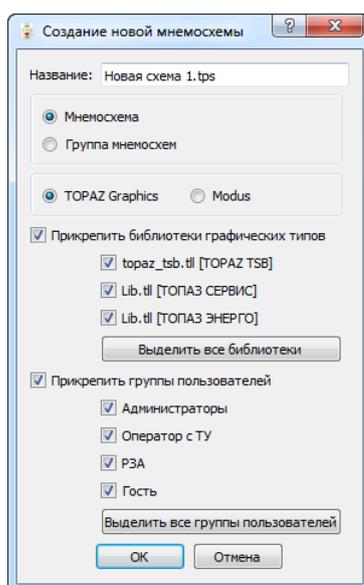


Рис. 2.8.2 Создание новой мнемосхемы

В поле «Название» необходимо ввести название мнемосхемы. Далее необходимо указать, что мы создаем мнемосхему или группу мнемосхем.

Если была указана «Мнемосхема», то необходимо выбрать тип графической подсистемы этой мнемосхемы. Для выбора доступны два типа графических подсистем с которыми работает Model Creator: «ТОPAZ Graphics» и «Modus».

Далее необходимо установить флажки напротив доступных для включения в мнемосхему библиотек графических типов. Список библиотек зависит от зарегистрированных на этой машине подсистем.

Также необходимо выбрать группы пользователей, которым будет доступна данная мнемосхема в АРМ. По умолчанию выбраны все доступные группы пользователей проекта.

После нажатия на кнопку «ОК», будет создана новая мнемосхема с введенным названием и помещена в текущий проект, автоматически к ней будут подключены выбранные библиотеки графических типов и заданы указанные группы пользователей.

Кнопка «Редактировать» предназначена для редактирования мнемосхемы во внешнем редакторе TOPAZ Graphics Editor, она будет активна, если редактор корректно установлен в системе.

Кнопка «Привязать» предназначена для привязки сигналов объектной модели к графическим объектам мнемосхем. После её нажатия откроется модуль привязки к мнемосхемам (см. п. 2.10). Доступность кнопки определяется наличием в системе корректно установленного ActiveX модуля Topaz Graphics или Modus (в зависимости от типа мнемосхемы).

Кнопка «Удалить» предназначена для удаления выбранных мнемосхем из проекта, при этом также будут удалены файлы мнемосхем. Следует учитывать, что будут удалены все выделенные мнемосхемы.

Кнопки «Вверх» и «Вниз» предназначены для перемещения выбранных мнемосхем вверх или вниз среди соседних мнемосхем. Мнемосхемы будут отображены в АРМ в том же порядке, в каком они представлены в таблице менеджера мнемосхем.

В дереве менеджера мнемосхем представлены следующие столбцы:

- **«Название»** - название мнемосхемы под которым она будет фигурировать в АРМ;
- **«Файл»** - название файла в котором хранится мнемосхема. Здесь указан один из файлов из папки проекта./Мнемосхемы/ТОPAZ/. При редактировании этого поля, из выпадающего списка можно выбрать только файлы, которые не указаны в других мнемосхемах;
- **«Графика»** - тип графической подсистемы в которой создана мнемосхема, может принимать одно из следующих значений: «ТОPAZ», «Modus»;
- **«Тип»** - тип мнемосхемы: основная, навигатор или главная (см. документацию на Topaz Scada);
- **«Масштабирование»** - разрешение или запрет масштабирования мнемосхемы при отображении её в Topaz Scada;
- **«Объект»** - в этом столбце задается объект автоматизации, которому принадлежит мнемосхема. Если мнемосхема принадлежит одному из объектов автоматизации, то при клонировании его конфигурации, она будет клонирована вместе с ним;

- «Родительская мнемосхема» - в этом столбце можно задать родительскую мнемосхему для формирования иерархии мнемосхем в Topaz Scada;
- «Группа пользователей» - в этом столбце перечислены группы пользователей, которым будет доступна данная мнемосхема в Topaz Scada. Изменить группы пользователей выбранной мнемосхемы можно двойным нажатием, вызвав диалоговое окно выбора групп пользователей (Рис. 2.8.3).

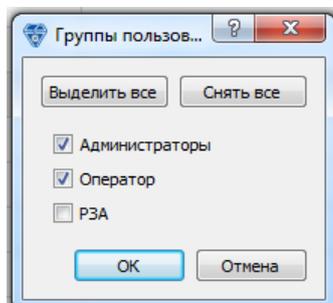


Рис. 2.8.3 Изменение группы пользователей

Кнопка «Редактировать служебную мнемосхему...» предназначена для редактирования во внешнем редакторе Topaz Graphics Editor служебных мнемосхем проекта, в которых хранятся пользовательские графические типы. При нажатии на кнопку выпадает дополнительное меню (Рис. 2.8.4), в котором необходимо выбрать подсистему, с которой будет ассоциирован графический тип.

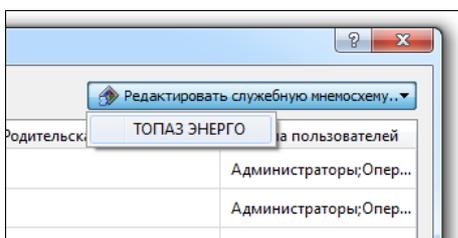


Рис. 2.8.4 Выбор подсистемы, с которой ассоциирован графический файл

Внесенные изменения в свойства мнемосхем попадут в модель после нажатия кнопки «ОК» или «Применить» диалогового окна менеджера мнемосхем. Если необходимо отказаться от изменений следует нажать кнопку «Отмена».

2.9 Привязка объектной модели к телемеханике

Одним из важных моментов создания проекта является установление связи между объектной моделью и моделью телемеханики. Для этого каждый сигнал объектной модели связывается с телемеханическим сигналом. Если сигнал объектной модели по каким-либо причинам невозможно привязать к телемеханическому сигналу, то он должен быть удален или замаскирован. Один и тот же телемеханический сигнал может быть связан с двумя или более сигналами объектной модели. В свою очередь, сигнал объектной модели может быть связан не более чем с одним телемеханическим сигналом.

Для того чтобы сигнал объектной модели мог привязаться к телемеханике, ему необходимо указать номер телекомплекса, номер процесса и номер телемеханического сигнала в базе DAS. Эта связка однозначно определяет позицию сигнала в телемеханической

модели. Т.к. задавать данный набор чисел для каждого сигнала крайне утомительно, то для связи объектной и телемеханической модели использован следующий подход, названный «относительным режимом» привязки.

Введено понятие «Базового узла», узла относительно которого у текущего сигнала или узла задается номер телекомплекса, номер процесса и рассчитывается номер в базе DAS. Для текущего сигнала базовым может являться только один из родительских узлов.

Для определения номера в базе DAS было использовано понятие смещения номера в базе. Смещение - это число, которое необходимо прибавить к номеру в базе DAS базового узла, чтобы получить собственный номер в базе DAS.

Номера телекомплексов и процессов, базовые узлы и смещения задаются не только для сигналов объектной модели, но и для узлов. Т.к. базы DAS для каждого типа сигналов (дискрет, аналог, счетчики, телеуправления и файлы), имеют независимую нумерацию, то для узлов набор параметров для привязки задается пять раз по одному разу на каждый тип сигнала. При использовании такого метода номер в базе DAS конечного сигнала будет равен его смещению плюс сумме смещений (данного типа сигналов) всей цепочки базовых узлов.

Например: для сигнала «Дискрет1» задано смещение в базе равное 8, в качестве базового узла для него задан узел «Узел1». «Узел1» имеет смещение для дискретов равное 3. Для узла «Узел1» в качестве базового узла задан узел «Узел2». Узел «Узел2» для дискретов имеет: номер телекомплекса равный 210, номер процесса 0, смещение 1360. Таким образом, если у сигнала «Дискрет1» задан относительный режим привязки, его номер в базе DAS будет равен: $1360+3+8=1371$. Номер телекомплекса равен 210, а номер процесса равен 0.

Упорядочив номера телемеханических сигналов и используя цепочки базовых узлов со смещениями можно автоматизировать процесс связи объектной и телемеханической модели.

Параметры связи объектной модели задаются в таблице свойств объектной модели (Рис. 2.9.1). На вкладке «Узел» приведены параметры привязки выделенного узла объектной модели. На этой вкладке отображено пять строк, по одной на каждый тип сигналов. В столбце «Название» после названия узла выводится тип сигнала, для которого задаются параметры привязки.

Столбцы «ТК» (номер телекомплекса), «Процесс» (номер процесса) доступны для редактирования только если отсутствует базовый узел или используется «абсолютный режим» привязки.

Таблица свойств объектной модели									
Узел	Дискрет[214]	Аналог[5]	Счётчик[0]	Телеуправление[8]	Файл[0]				
Номер	Путь	Название		ТК	Процесс	Базовое смещение	Номер в базе	Режим привязки	Базовый узел
1	220 кВ	КЛ Центральная-Яшино - Дискрет		2	0	17	17	Относительный	...
2	220 кВ	КЛ Центральная-Яшино - Аналог		2	0	1	1	Относительный	...
3	220 кВ	КЛ Центральная-Яшино - Счётчик		0	0	0	0	Относительный	...
4	220 кВ	КЛ Центральная-Яшино - Телеуправление		2	0	1	1	Относительный	...
5	220 кВ	КЛ Центральная-Яшино - Файл		0	0	0	0	Относительный	...

Рис. 2.9.1 Таблица свойств объектной модели (вкладка Узел)

На вкладках «Дискрет», «Аналог», «Счётчик», «Телеуправление» и «Файл» отсортированы параметры привязок сигналов, по одной строке на каждый сигнал.

Таблица свойств объектной модели									
Узел	Дискрет[214]	Аналог[5]	Счётчик[0]	Телеуправление[8]	Файл[0]				
Номер	Путь	Название	ТК	Процесс	Базовое смещение	Номер в базе	Режим привязки	Базовый узел	
1	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ЭВ	Положение	2	0	4	21	Относительный	ЭВ	
2	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ЭВ	Разрешение ТУ	2	0	12	29	Относительный	ЭВ	
3	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ШР I СШ	Положение	2	0	0	17	Относительный	ШР I СШ	
4	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ШР II СШ	Положение	2	0	2	19	Относительный	ШР II СШ	
5	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ЛР	Положение	2	0	5	22	Относительный	ЛР	
6	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ЗН ШР I СШ	Положение	2	0	1	18	Относительный	ЗН ШР I СШ	
7	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ЗН ШР II СШ	Положение	2	0	3	20	Относительный	ЗН ШР II СШ	
8	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ЗН ЛР в ст. ВЛ	Положение	2	0	7	24	Относительный	ЗН ЛР в ст. ВЛ	
9	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ЗН ЛР в ст. ЭВ	Положение	2	0	6	23	Относительный	ЗН ЛР в ст. ЭВ	
10	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ДЗЛ1	Отключение от защит	1	0	0	18001	Относительный	ДЗЛ1	
11	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ДЗЛ1	Срабатывание диф защиты	1	0	1	18002	Относительный	ДЗЛ1	
12	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ДЗЛ1	Срабатывание диф защиты фаза А	1	0	2	18003	Относительный	ДЗЛ1	
13	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ДЗЛ1	Срабатывание диф защиты фаза В	1	0	3	18004	Относительный	ДЗЛ1	

Рис. 2.9.2 Таблица свойств объектной модели (вкладка Дискрет)

Для облегчения понимания, как был рассчитан конечный номер сигнала в базе DAS, можно навести курсор мыши на соответствующую ячейку столбца «Номер в базе», до появления всплывающей подсказки, в которой будет показано суммой каких смещений является номер в базе (Рис. 2.9.3).

ТК	Процесс	Базовое смещение	Номер в базе	Режим привязки
2	0	4	21	Относительный
2	0	12	29	Относительный
2	0	0	17	Относительный
2	0	2	19	Относительный
2	0	5	22	Относительный
2	0	1	18	Относительный

Рис. 2.9.3 Номер в базе

Если получившийся в результате расчета номер в базе окажется больше 65535 (максимально возможный номер в базе DAS) или меньше 1 (минимально возможный номер), то в таблице он будет отображаться красным цветом.

Если относительный режим привязки не подходит для какого-либо сигнала, то ему можно выставить «абсолютный режим» привязки в столбце «Режим привязки». При этом можно вручную задать его номер телекомплекса, номер процесса. Его номер в базе DAS будет равен базовому смещению.

Если телемеханический сигнал ретранслируется в другие телекомплексы/процессы, то в качестве параметров привязки можно задавать номер телекомплекса, номер процесса и номер в базе DAS из любой точки цепочки ретрансляции.

Связать сигналы объектной и телемеханической модели можно также методом перетаскивания телемеханического сигнала в ячейки столбцов «Базовое смещение», или «Номер в базе» таблицы свойств объектной модели. После перетаскивания, у соответствующего сигнала будет выставлено смещение таким образом, чтобы он оказался связанным с телемеханическим сигналом. Остается только выставить номер телекомплекса и процесса у базового узла, если используется относительный режим привязки.

Названия сигналов объектной модели, привязанных к телемеханическим сигналам, подсвечиваются синим цветом в дереве объектной модели. Названия телемеханических сигналов, привязанных к сигналам объектной модели, также подсвечиваются синим цветом. Если телемеханический сигнал был ретранслирован из другого телекомплекса или процесса и

не был привязан к телемеханике, то его название отображается серым цветом. Если привязан к телемеханике, то его название отображается бледно-синим цветом.

Если телемеханический сигнал имеет привязку сразу к нескольким сигналам объектной модели, то перед его названием отображается [*x], где x – количество таких привязок.

Для того чтобы узнать, с какими сигналами объектной модели связан телемеханический сигнал, необходимо выделить его в дереве телемеханической модели при нажатой клавише «Alt». При этом, если телемеханический сигнал привязан к сигналу объектной модели, то соответствующий сигнал в дереве объектной модели станет выделенным и на него переместится фокус. Если телемеханический сигнал привязан одновременно к нескольким сигналам объектной модели, то очередное нажатие левой кнопки мыши на нем, при нажатой клавише «Alt», переключит фокус на следующий сигнал объектной модели.

2.10 Привязка объектной модели к мнемосхемам

2.10.1 Описание модуля привязки

Для привязки объектной модели к мнемосхемам необходимо выбрать пункт главного меню «Правка→Привязка к TOPAZ Graphics...» после этого откроется диалоговое окно модуля привязки (Рис. 2.10.1).

Модуль привязки имеет две основные рабочие области: дерево объектной модели и область отображения мнемосхемы. Дерево отображения мнемосхемы полностью аналогично такому же дереву из основного окна приложения, за исключением того, что в модуле привязки элементы дерева раскрашиваются синим цветом в случае, если они привязаны к графическому элементу схемы.

В области отображения мнемосхемы загружена текущая мнемосхема. Если мнемосхема не помещается в область – появляются полосы прокрутки. Масштабирование мнемосхемы производится вращением колеса мыши при нажатой клавише «Ctrl» (стандартный для Topaz Graphics Метод).

Выделение блоков на мнемосхеме производится нажатием левой кнопки мыши на область, занимаемую блоком. Если блок является вложенным в другой, более крупный блок, то его можно выделить нажатием левой кнопки мыши при нажатой клавише «Shift».

В верхней части окна расположен выпадающий список «Мнемосхема», содержащий список мнемосхем проекта. Выбор любой мнемосхемы, отличной от текущей, приведет к загрузке этой мнемосхемы в область отображения мнемосхемы.

Кнопка «Редактировать» предназначена для открытия текущей мнемосхемы во внешнем редакторе TOPAZ Graphics Editor. Работа модуля привязки при этом блокируется до закрытия TOPAZ Graphics Editor.

Внизу расположены кнопки «ОК» и «Отмена», имеющие стандартное для диалогового окна значение. При нажатии на кнопку «Отмена» все изменения, касающиеся привязок, выполненные в данной сессии, будут забыты. Исключением является состояние, собственно, мнемосхемы, в случае, если она редактировалась во внешнем редакторе в течение данной сессии.

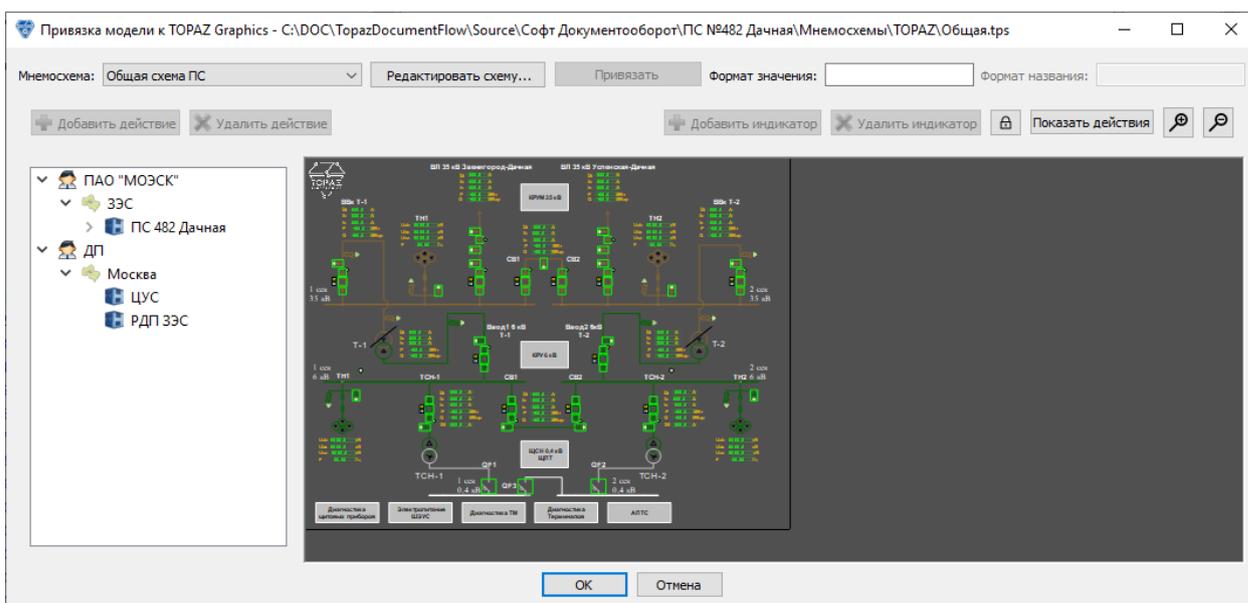


Рис. 2.10.1 Привязка объектной модели к мнемосхемам

2.10.2 Привязка узлов модели по шаблонам

Если узел объектной модели создан по шаблону и этот шаблон имеет заранее определенные правила привязки к графическому блоку, то такой узел можно связать с соответствующим графическим блоком в автоматическом режиме.

Для этого нужно выделить графический блок в области отображения мнемосхемы (при этом вокруг него появится зеленая пунктирная рамка) и перетянуть его на соответствующий узел дерева объектной модели. Привязка возможна только в случае, если шаблон содержит правила привязки к такому типу блокам.

Также можно выделить графический блок и соответствующий ему узел объектной модели и нажать кнопку «Привязать автоматически».

Один узел объектной модели может быть привязан к нескольким графическим блокам одновременно. В случае попытки привязки к узлу объектной модели, который уже имеет привязку, будет отображено диалоговое окно выбора привязки (Рис. 2.10.2), в котором будут перечислены привязки узла. В случае, если будет выбрана одна из существующих привязок, то она будет заменена. Если будет выбран пункт «Создать новую...» - будет создана новая привязка.

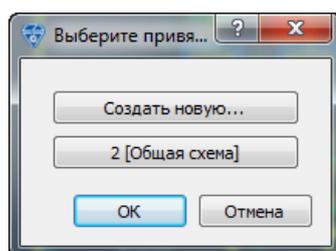


Рис. 2.10.2 Окно выбора привязки

2.10.3 Добавление действий схем

С любым графическим блоком мнемосхемы может быть ассоциировано «Действие». Действие обычно выполняется при однократном или двойном нажатии (это понятно из названия действия) на соответствующий графический блок в TOPAZ Scada.

Для добавления действия к графическому блоку необходимо выделить его в области отображения мнемосхемы и нажать кнопку «Добавить действие» на верхней панели. Если к этому блоку уже было добавлено действие, то будет доступна кнопка «Удалить действие», нажатие на которую удалит действие с этого графического блока.

После добавления действия будет показан список доступных действий, в котором выбранным будет добавленное действие. При выборе другого блока с добавленным к нему другим действием, в списке доступных действий выбранным окажется другой пункт. Список не будет отображен, если к блоку не было добавлено действие.

Для изменения действия используется выпадающий список с перечисленными всем доступными действиями.

Некоторые действия требуют задания дополнительных параметров. Например: действие «Переход на схему» потребует в качестве дополнительного параметра выбрать одну из мнемосхем проекта, на которую будет осуществляться переход.

Список доступных действий приведен в Табл. 2.10.1.

Табл. 2.10.1 Список действий

Название действия	Описание действия
Выйти из приложения	Выход из приложения по нажатию
Выйти из приложения (двойной щелчок)	
Диалог изменения уставки	Вызов диалога изменения уставки по нажатию
Диалог изменения уставки (двойной щелчок)	
Завершить сеанс	Завершить сеанс TOPAZ Scada
Завершить сеанс (двойной щелчок)	
Запустить приложение	Запуск приложения по нажатию. В качестве дополнительного параметра требуется задать путь и название исполняемого файла на АРМ (например: «с:\Program Files (x86)\Notepad+\notepad++.exe»).
Запустить приложение (двойной щелчок)	
Квитировать все	По нажатию квитируются все сигналы.
Квитировать все (двойной щелчок)	
Квитировать все и звук	
Квитировать все и звук (двойной щелчок)	
Квитировать звук	

Квитировать звук (двойной щелчок)	
Квитировать объект	
Квитировать объект (двойной щелчок)	
Обновить все	Запускает общий опрос с обновлением значений всех параметров.
Обновить все (двойной щелчок)	
Открыть журнал событий	Открыть журнал событий по нажатию.
Открыть журнал событий (двойной щелчок)	
Открыть расчетные параметры	
Открыть расчетные параметры (двойной щелчок)	
Открыть список параметров	Открыть список параметров АРМа по нажатию.
Открыть список параметров(двойной щелчок)	
Открыть список параметров произвольного узла	В качестве дополнительного параметра указывается узел объектной модели.
Открыть список параметров произвольного узла (двойной щелчок)	
Открыть список тревог	Открыть список тревог АРМа по нажатию.
Открыть список тревог (двойной щелчок)	
Открыть схему в новом окне	По нажатию открывает мнемосхему в новом окне. В качестве дополнительного параметра требуется указать одну из мнемосхем проекта, выбрав её из выпадающего списка.
Открыть схему в новом окне (двойной щелчок)	
Переход на схему	Переход на схему по нажатию. В качестве дополнительного параметра требуется указать одну из мнемосхем проекта, выбрав её из выпадающего списка.
Переход на схему (двойной щелчок)	
Показать архив сигнала	В качестве аргумента необходимо указать сигнал объектной модели, тип архива и интервал отображения архива.
Показать архив сигнала (двойной щелчок)	
Просмотрщик осциллограмм	Запуск просмотрщика осциллограмм.
Просмотрщик осциллограмм (двойной щелчок)	
ТУ: Открыть диалог	Открыть диалог телеуправления по нажатию. Имеет смысл только в случае, если к блоку привязано телеуправление.
ТУ: Открыть диалог (двойной щелчок)	
ТУ: Включить	Подать команду ТУ – включить.
ТУ: Включить (двойной щелчок)	

ТУ: Отключить	Подать команду ТУ- выключить.
ТУ: Отключить (двойной щелчок)	
ТУ: Проверить	Подать команду ТУ- проверить.
ТУ: Проверить (двойной щелчок)	

2.11 Маскирование узлов и сигналов

Если узлы или сигналы объектной модели по каким-либо причинам нужно временно «отключить», то это можно выполнить с помощью операции, называемой маскированием. Маскирование узла или сигнала означает, что он исключается из конфигурации проекта и не будет присутствовать в TOPAZ Scada.

Маскирование производится через контекстное меню на элементе дерева объектной модели.

Для маскирования узла нужно выбрать пункт меню «Замаскировать». Маскирование будет произведено как для выбранного блока, так и для всех вложенных в него узлов и сигналов. Если узел привязан к блоку на одной или нескольких мнемосхемах, то будет предложено замаскировать его на этих мнемосхемах (Рис. 2.11.1). Обработчик блока при этом должен поддерживать возможность маскирования.

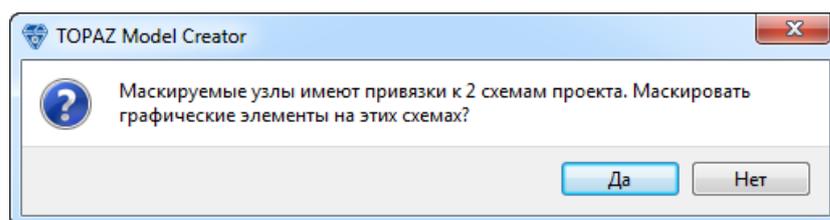


Рис. 2.11.1 Маскировка узлов

После нажатия кнопки «Да» выбранные узлы и сигналы в модели будут замаскированы на мнемосхемах. При большом количестве мнемосхем это процесс может быть длительным, поэтому он выполняется в фоновом режиме с временным ограничением доступа к модулю привязки и менеджеру мнемосхем.

Размаскирование производится аналогично, путём выбора пункта меню «Размаскировать».

Иногда, в процессе наладки, необходимо замаскировать все сигналы объектной модели, не имеющие привязки к телемеханическим сигналам. Это делается с помощью пункта контекстного меню «Замаскировать непривязанные». При этом будут замаскированы также и узлы, если на них не осталось не замаскированных сигналов.

2.12 Оперативные блокировки

2.12.1 Функции блокировки телеуправления

Функции оперативной блокировки позволяют разрешать (или запрещать) телеуправления включения и отключения оборудования в зависимости от значений дискретных сигналов объектной модели.

Чтобы отредактировать функции блокировки оборудования, нужно в его контекстном меню выбрать «Редактировать функции разрешения ВКЛ/ОТКЛ».

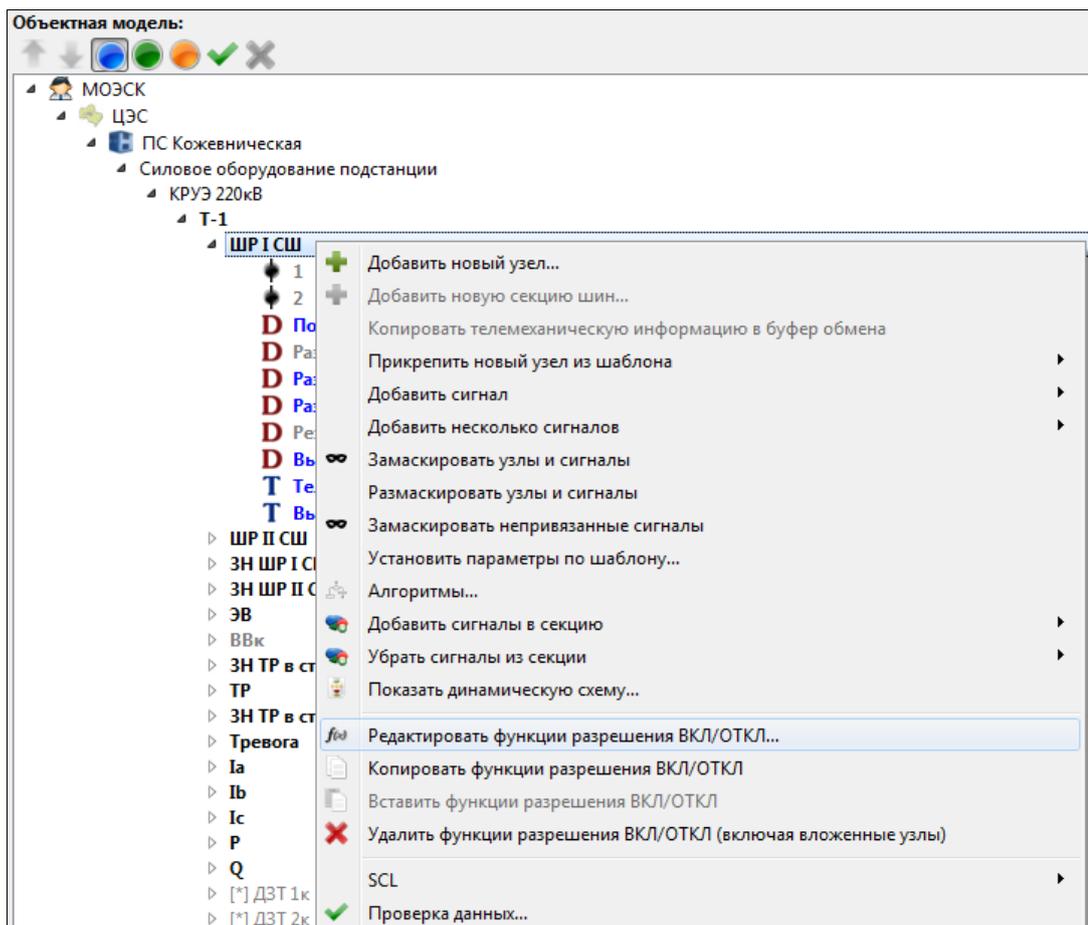


Рис. 2.12.1 Редактирование функций блокировки

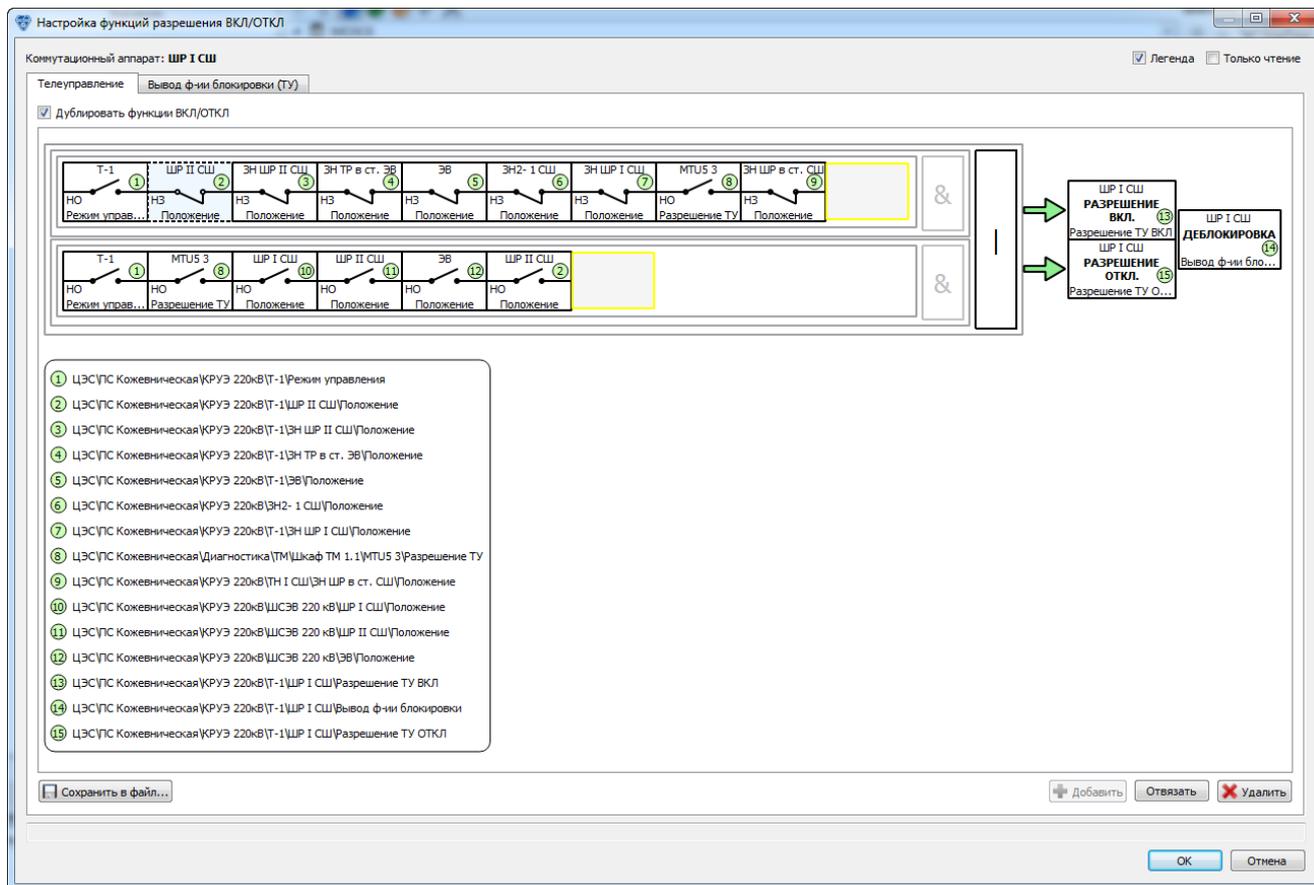


Рис. 2.12.2 Окно настройки функций блокировки

В открывшемся окне можно отредактировать функции блокировки для всех телеуправлений, которые принимает данное устройство (в данном случае коммутационный аппарат ШР I СШ). Настройки блокировки каждого телеуправления можно задать в соответствующей вкладке окна. На Рис. 2.12.2 открыта вкладка ТУ «Телеуправление».

В правой верхней части окна расположены два отмечаемых флага. «Легенда» включает отображение полного пути сигналов под схемой (включено на Рис. 2.12.2). «Только чтение» запрещает редактирование схемы (выключено на Рис. 2.12.2).

Каждый блок на схеме на Рис. 2.12.2 привязан к дискретному сигналу в объектной модели. Название этого сигнала отображено внизу блока, а полный путь к сигналу – на легенде под схемой. Если выбрать блок сигнала с нажатым «Alt», то привязанный сигнал будет подсвечен в дереве объектной модели.

Дискретные сигналы в левой части схемы используются для вычисления значений блокировки. Вычисленные значения записываются в блоки разрешения ТУ включения и ТУ отключения (дискреты «Разрешение ТУ ВКЛ» и «Разрешение ТУ ОТКЛ»).

Также на схеме есть специальный блок «Деблокировка». Он позволяет отключать алгоритм вычисления функций блокировки в зависимости от значения привязанного дискрета.

Вычисление блокировок происходит следующим образом: чтобы значение блока сигналов в левой части схемы было равно 1 (телеуправление разрешено), каждый сигнал должен иметь значение, изображенное на схеме. Т.е. если выключатель на схеме закрыт, и сигнал принимает значение 1, тогда блок сигнала принимает значение 1. Если выключатель

открыт, и сигнал принимает значение 0, тогда блок сигнала также принимает значение 1. В противном случае блок сигнала принимает значение 0.

Другими словами, замкнутый выключатель соответствует прямому значению сигнала, а разомкнутый – инверсному. Над значениями сигналов выполняется операция логического «И». Таким образом вычисляется значение блока сигналов. Если блоков сигналов несколько, то над ними выполняется операция логическое «И» или логическое «ИЛИ». Рассчитанное таким образом значение поступает в блоки разрешения и отключения телеуправления.

На Рис. 2.12.2 два блока сигналов связаны при помощи операции логического «Или».

2.12.2 Редактирование схемы блокировок

Для того чтобы начать редактирование функций блокировки, нужно снять флаг «Только чтение» в правой верхней части окна (см. Рис. 2.12.2).

Чтобы привязать к блоку сигнала другой сигнал, нужно перетащить его на блок из дерева объектной модели. Также можно удалить привязку блока к сигналу. Для этого нужно выбрать блок и нажать на кнопку «Отвязать» под областью схемы.

Чтобы изменить способ входа сигнала (прямой или инверсный), нужно произвести двойной щелчок на блоке сигнала.

Добавить дополнительный блок сигналов можно следующим образом: выбрать блок на схеме, при этом он будет выделен штриховой линией (см. Рис. 2.12.3),

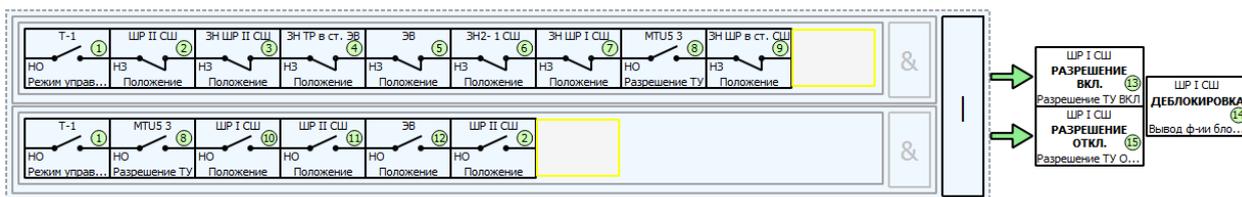


Рис. 2.12.3 Выбранный блок

после чего нажать кнопку «Добавить» под схемой. Результат добавления нового блока показан на Рис. 2.12.4.



Рис. 2.12.4 Результат добавления нового блока

Чтобы изменить тип логической операции, которая производится над блоками, нужно выполнить двойной щелчок на символе операции.

На Рис. 2.12.2 можно заметить, что один и тот же алгоритм используется для расчета разрешения ТУ включения и ТУ отключения. Если нужно использовать разные алгоритмы, то нужно снять флаг «Дублировать функции ВКЛ/ОТКЛ» сверху над схемой.

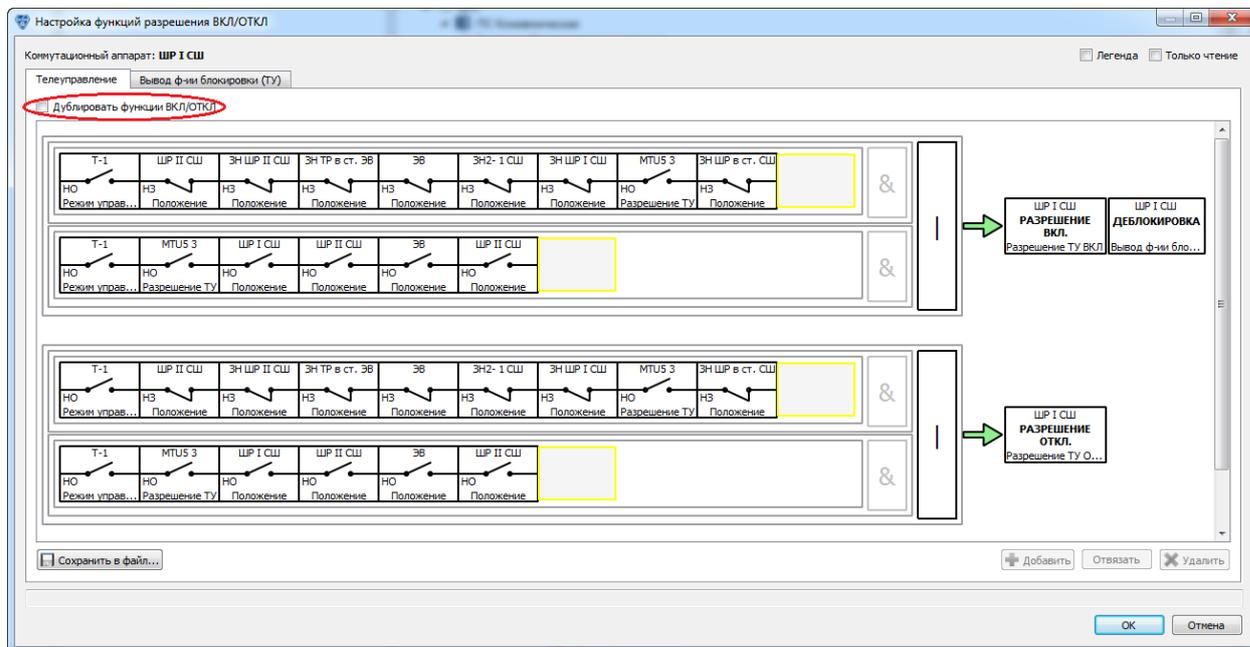


Рис. 2.12.5 Использование отдельных алгоритмов расчета разрешений ТУ

2.12.3 Копирование функций блокировки

В Topaz Model Creator предусмотрена возможность копирования функций блокировок с одного оборудования на другое. Чтобы скопировать функции блокировки оборудования, нужно выбрать «Копирование функций разрешения ВКЛ/ОТКЛ» в его контекстном меню.

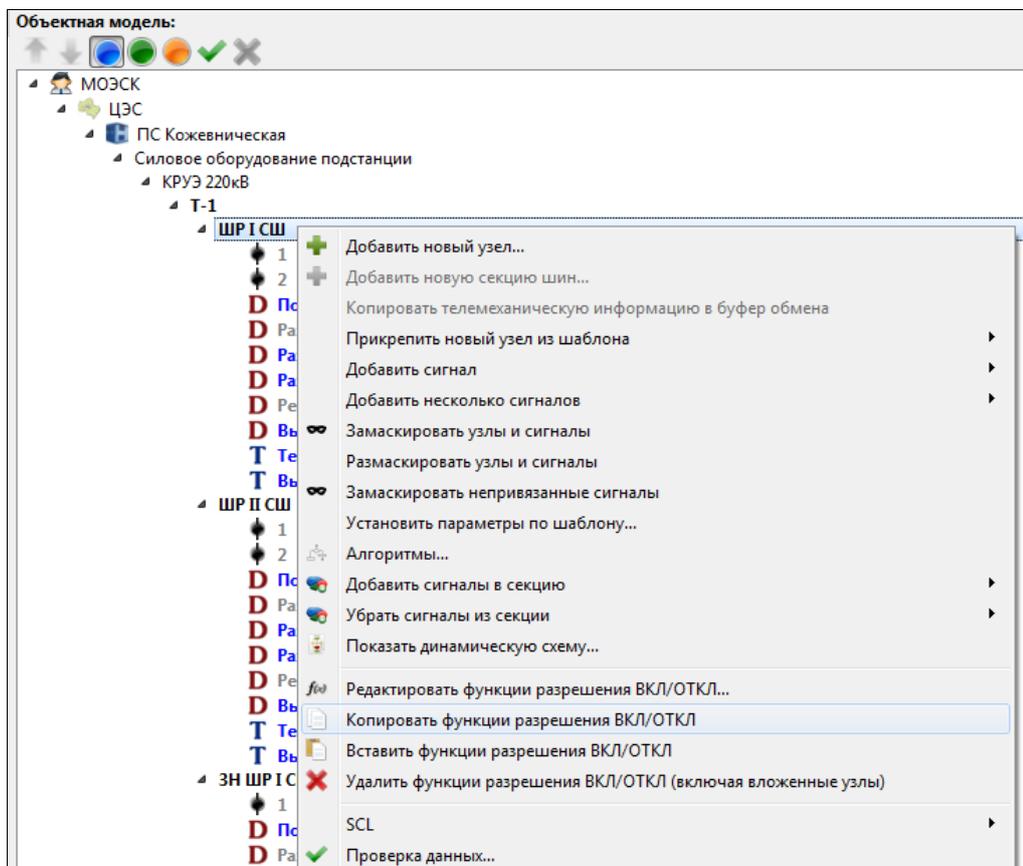


Рис. 2.12.6 Копирование функций блокировок «ШР I СШ»

После этого следует выбрать оборудование, для которого нужно назначить аналогичные функции блокировки, и выбрать «Вставить функции разрешения ВКЛ/ОТКЛ» в контекстном меню.

2.12.4 Сохранение изображений функций блокировки

Сохранить изображение функций блокировки можно, нажав на кнопку «Сохранить в файл» под схемой (см. Рис. 2.12.2). В открывшемся окне нужно выбрать путь, по которому будет сохранено изображение.

Также существует возможность сохранить изображения всех функций блокировки в проекте. Для этого нужно выбрать в главном меню «Файл → Экспорт → Создать изображения функций разрешения ВКЛ/ОТКЛ». Изображения будут сохранены в поддиректории Output директории проекта.

2.13 Настройка словарей

Словари представляют собой таблицы расшифровок значений сигналов (дискретов или телеуправлений). Каждый словарь состоит из именованных структурных элементов - записей. Записи содержат в себе таблицу расшифровок. Например: запись с названием DOUBLE_SWITCH, имеет таблицу расшифровок значений:

Значение	Расшифровка
0	Обрыв
1	Отключен
2	Включен
3	Неисправен

Диалоговое окно «Настройка словарей» представляет собой область с вкладками для отображения словарей, с числом вкладок по количеству словарей (Рис. 2.13.1). Первыми идут вкладки словарей подсистем (в случае если в системе есть зарегистрированные подсистемы), потом идут вкладки пользовательских словарей, описанных в текущем проекте. Перед названием словаря, относящегося к подсистеме, указано название этой подсистемы и такие словари доступны только для чтения (редактирование этих словарей производится из редактора подсистем).

Записи представлены на вкладках, как корневые элементы дерева, а расшифровки значений как их дочерние элементы, при этом значения и расшифровки отображаются в столбцах с соответствующим названием. В столбце «Тревожность» для расшифровок значений, можно установить флажок, если данное значение является тревожным (см. п. 2.15).

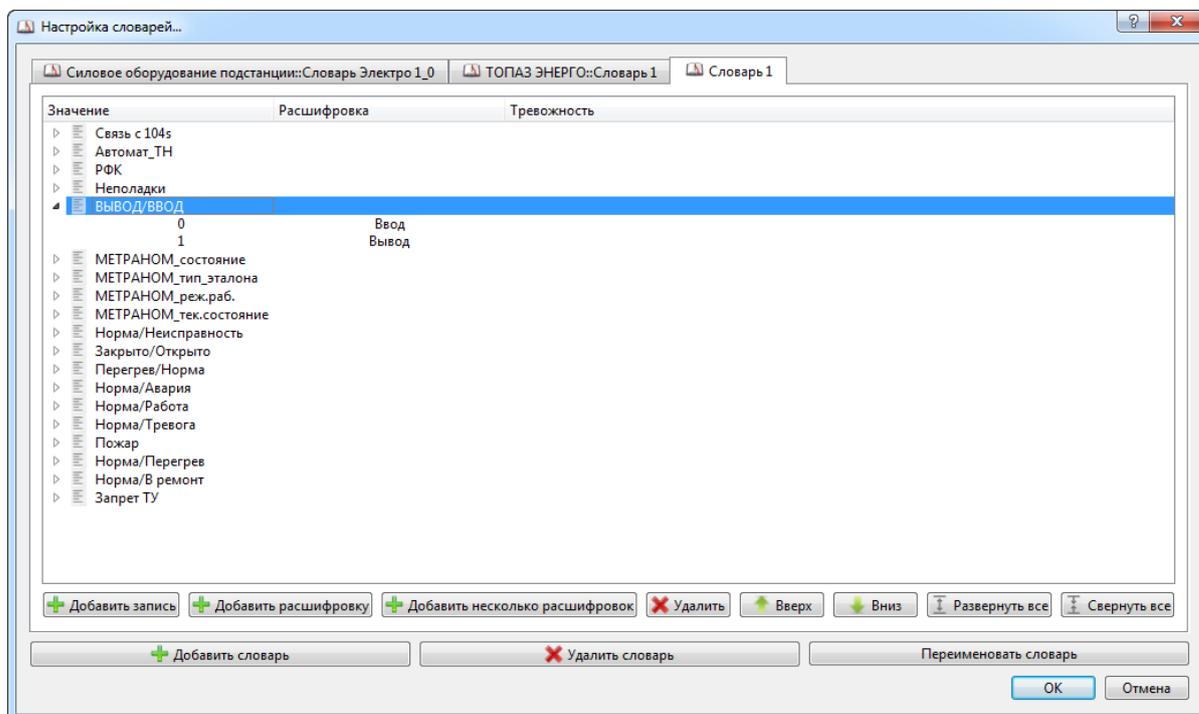


Рис. 2.13.1 Настройка словарей

Для добавления пользовательского словаря необходимо нажать кнопку «Добавить словарь», после чего в окне менеджера создается новая закладка (с названием по умолчанию) и она становится текущей. Для удаления словаря используется кнопка «Удалить словарь», при этом удаляется текущая вкладка со словарем. Для изменения названия словаря используется кнопка «переименовать словарь».

Для добавления новой записи в словарь необходимо переключиться на соответствующую вкладку и нажать кнопку «Добавить запись». При этом в конце списка появится новая запись. Для удаления записи необходимо выделить её и нажать кнопку «Удалить».

Для перемещения записей в справочнике и расшифровок в записи, используются кнопки «Вверх» и «Вниз». Нажатие кнопки «Вверх» приводит к смещению записи/расшифровки в начало списка на одну позицию, нажатие кнопки «Вниз» - соответственно на одну позицию в конец списка.

Если текущей вкладкой является словарь подсистемы, то будут неактивны следующие кнопки: «Добавить запись», «Добавить расшифровку», «Удалить», «Вверх» и «Вниз».

Кнопки «Развернуть все» и «Свернуть все» разворачивают и сворачивают все элементы на текущей вкладке словаря.

Задание используемого словаря для параметра объектной модели, производится в таблице свойств объектной модели. Для этого необходимо выполнить двойное нажатие на ячейку в столбце «Словарь», после чего будет предоставлен выпадающий список доступных для выбора словарей (Рис. 2.13.2).

Словарь	Ед.изм.	Архивировано
Положение КА		x
Норма/Работа		x
Норма/Тревога		x
Положение КА		x
крайнее положение		x
Связь		x
Режим Основной/резервный		x
Разрешение		x
разомкнуто/замкнуто		x
Тележка		x
DP_разъединитель		x
DP_разъединитель		x

Рис. 2.13.2 Выбор словарей

2.14 Таблица единиц измерения

Для настройки единиц измерения необходимо вызвать пункт главного меню «Правка→Таблица единиц измерения...» или нажать соответствующую кнопку на панели инструментов. Будет вызвано диалоговое окно таблицы единиц измерения, которое имеет вид, представленный на Рис. 2.14.1.

Размерность	Описание
1	кВ киловатт
2	В вольт
3	А ампер
4	МВт мегаватт
5	Гц герц

Рис. 2.14.1 Таблица единиц измерения

В верхней части окна располагается таблица, имеющая столбцы: «Размерность» и «Описание».

«Размерность» – краткое уникальное текстовое поле «метка», под которой данная расшифровка размерности будет присутствовать в базе данных (например: м, с, кВт, МПа);

«Описание» – текстовое описание размерности (например: метр, секунда, киловатт, мегапаскаль и.т.д).

Единицы измерения, описанные в подсистемах, перечислены в начале таблицы и отображаются серым цветом. Эти строки не доступны для редактирования. Далее следуют пользовательские единицы измерения, описанные в проекте. Они отмечены черным цветом.

Под таблицей находятся кнопки управления единицами измерения:

«Добавить» – добавляет новую строку в конец таблицы единиц измерения;

«Удалить» – удаляет выбранную строку в таблице. Доступна, если выбрана пользовательская единица измерения;

«Вверх» - перемещает строку вверх на одну позицию в таблице;

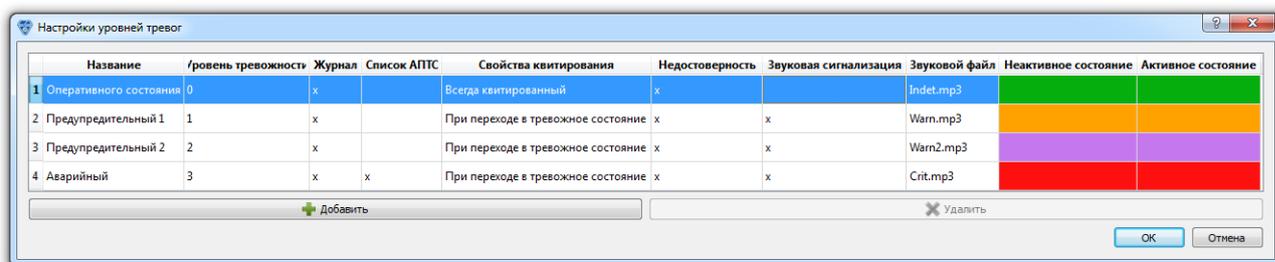
«Вниз» - перемещает строку вниз на одну позицию в таблице;

Для того чтобы установить единицы измерения сигналу объектной модели (типа дискрет, аналог или счетчик), необходимо выделить в дереве объектной модели параметр и перейти на соответствующую вкладку таблицы свойств объектной модели. После нажатия на ячейку в столбце «Ед.изм.» будет показан выпадающий список, предоставляющий для выбора доступные в проекте единицы измерения. Стоит обратить внимание, что список будет содержать, как единицы измерения подсистем, так и единицы измерения пользовательского проекта.

2.15 Настройка уровней тревог

Для настройки уровней тревог необходимо выбрать элемент главного меню «Правка→Настройка уровней тревог...» или нажать на кнопку  на панели инструментов, после чего откроется диалоговое окно «Настройки уровней тревог» (Рис. 2.15.1).

В этом окне представлена таблица уровней тревог проекта. Каждая строка таблицы представляет собой уровень тревоги, уровни тревоги отсортированы сверху-вниз по возрастанию уровня тревожности.



Название	уровень тревожности	Журнал	Список АПТС	Свойства квитирования	Недостоверность	Звуковая сигнализация	Звуковой файл	Неактивное состояние	Активное состояние
1 Оперативного состояния	0	<input checked="" type="checkbox"/>		Всегда квитированный	<input checked="" type="checkbox"/>		Indet.mp3		
2 Предупредительный 1	1	<input checked="" type="checkbox"/>		При переходе в тревожное состояние	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Warn.mp3		
3 Предупредительный 2	2	<input checked="" type="checkbox"/>		При переходе в тревожное состояние	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Warn2.mp3		
4 Аварийный	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	При переходе в тревожное состояние	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Crit.mp3		

Рис. 2.15.1 Настройки уровней тревог

В столбце «Название» приведено название уровня тревоги (доступно для редактирования). Название уровня тревоги используется для задания уровня тревоги сигнала объектной модели, а также отображается на АРМ.

В столбце «Список тревог» отображается флажок, если необходимо отображать в окне АРМ «Список тревог» сигналы, использующие данный уровень тревоги.

В столбце «Список АПТС» отображается флажок, если необходимо, чтобы сигнал попадал в список АПТС АРМа. Особенность задания этого флага такая, что при его установке это флаг будет выставлен также и у всех уровней тревоги, имеющих больший «Уровень тревожности».

В столбце «Свойства квитирования» отображается один из трех вариантов поведения свойства квитирования при изменении значения сигнала:

- сигнал всегда квитированный (на схеме не моргает);
- при изменении сигнал может становится неквитированным в зависимости от словарей;
- при изменении значения сигнал всегда становится неквитированным.

В столбце «Звуковая сигнализация» отображается флажок, если необходимо проигрывать звуковой файл из столбца «Звуковой файл» при тревоге.

В столбцах «Неактивное состояние» и «Активное состояние» выводится цвет, которым будут подсвечены сигналы в неквартированном и квартирванном состоянии. Изменить цвет можно двойным кликом по соответствующей ячейке таблицы.

Нажатие на кнопку «Добавить» добавляет уровень тревоги и размещает его настройки в последней строке таблицы. Кнопка «Удалить» удаляет последний (имеющий максимальный уровень тревоги) уровень тревоги. Кнопка «Удалить» активна только когда выделена последняя строка таблицы.

Задавать уровень тревожности сигналов объектной модели (дискретов) можно в таблице свойств объектной модели, выбирая соответствующий элемент выпадающего списка в соответствующей ячейке столбца «Тревожность».

Если уровень тревожности телемеханического сигнала задан в «PARM_LIST.cfg», то в столбце «Тревожность» перед названием уровня тревожности, связанного с ним сигнала объектной модели, будет выведен символ [P]. Если уровень тревожности был задан и в «PARM_LIST.cfg», то в объектной модели его можно переопределить, при этом перед названием уровня тревожности будет выведен символ «[*]». Чтобы сбросить переопределенный уровень тревожности необходимо выбрать пункт выпадающего списка «не задан».

2.16 Настройка отчетов

Иногда пользователю АРМ необходимо увидеть изменение значений заранее определенной группы аналогов за определенный промежуток времени. Для этого существуют «отчеты». Отчет имеет уникальное в пределах проекта название, по которому осуществляется вызов отчета в АРМ. В отчет включаются произвольный набор сигналов объектной модели, а также задаются группы пользователей, которые будут иметь право на просмотр отчетов. При добавлении сигнала в отчет необходимо учитывать конфигурацию секций, если в проекте включено использование секций (см. п. 2.18).

Для настройки отчетов необходимо вызвать элемент главного меню «Правка→Настройка отчетов...». Будет вызвано диалоговое окно «Настройка отчетов» (Рис. 2.16.1), в котором представлена таблица с отчетами и кнопки управления ими.

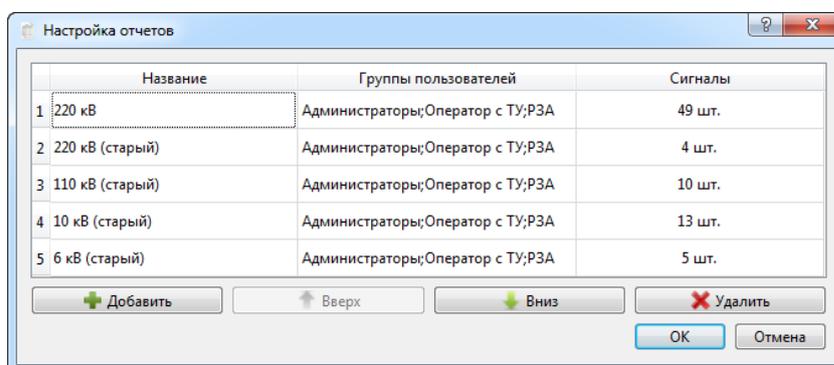


Рис. 2.16.1 Настройка отчетов

Кнопка «Добавить» добавляет новый отчет в проект, кнопки «Вверх», «Вниз» перемещают выбранный отчет вверх или вниз в таблице. Кнопка «Удалить» - удаляет отчет из проекта.

Таблица имеет следующие столбцы:

- **«Название»** - название отчета, которое будет фигурировать в интерфейсе Toraz Scada;
- **«Группы пользователей»** - группы пользователей, которым доступен данный отчет. Для изменения групп пользователей данного отчета необходимо двойным нажатием на данной ячейке таблицы вызвать диалоговое окно выбора групп пользователей;
- **«Сигналы»** - в этом столбце отображается количество сигналов в отчете. Для изменения количества сигналов в отчете или их порядка необходимо двойным нажатием на ячейке таблицы вызвать диалоговое окно редактирования списка сигналов отчета (Рис. 2.16.2).

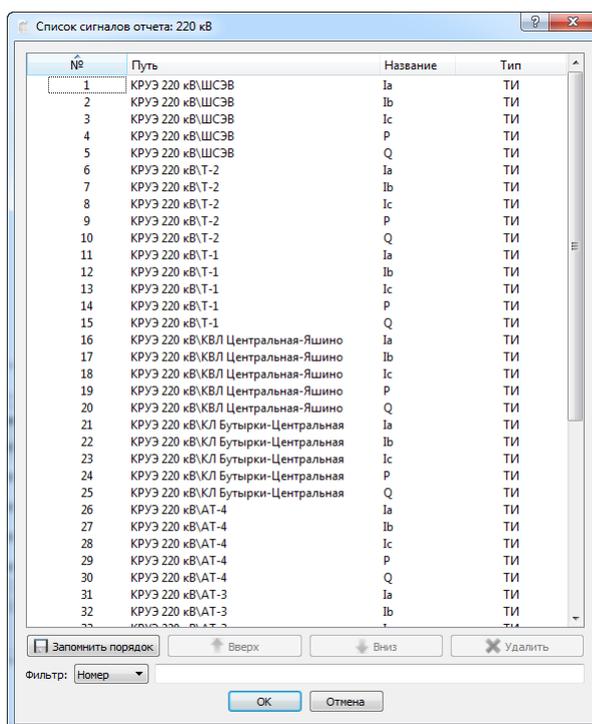


Рис. 2.16.2 Список сигналов отчета

Диалоговое окно представлено таблицей, в которой перечислены сигналы, попадающие в отчёт, а также кнопками управления. В первом столбце таблицы «№» приведен порядковый номер, под которым будет фигурировать сигнал при отображении в Toraz Scada. В столбце «Путь» приведен путь сигнала в дереве объектной модели, в «Название» - название сигнала. В столбце «Тип» - тип сигнала, который может принимать одно из ниже приведенных значений:

- ТС – для телесигналов (дискретов);
- ТИ – для телеизмерений (аналогов);
- ТИИ – для интегральных телеизмерений (счетчиков);
- ТУ – для телеуправлений;
- ФАЙЛ – для файлов.

Строки таблицы можно сортировать по столбцам, для этого необходимо нажать на заголовок выбранного столбца. Для обратной сортировки необходимо повторно нажать на заголовок этого же столбца.

Также можно сортировать выводимые в таблицу строки по одному из столбцов, для этого необходимо выбрать из выпадающего списка «Фильтр» нужный столбец и ввести в текстовое

поле значение фильтра. По мере ввода строки фильтра, таблица будет изменять свое наполнение, убирая строки, не попадающие под условие фильтра.

Кнопки «Вверх» и «Вниз» служат для перемещения сигнала в начало или в конец списка, т.е. для уменьшения или увеличения порядкового номера сигнала, отображаемого в первом столбце. Это может привести к неожиданному перемещению строки сигнала в таблице, если она отсортирована по столбцу отличного от первого.

Если в таблице выделены сразу несколько строк (мультивыделение), то нажатие, перемещение вверх или вниз, будет распространяться на все выделенные строки одновременно. Если это невозможно, то кнопки «Вверх», «Вниз» будут недоступны.

Кнопка «Удалить» служит для удаления выделенных сигналов из отчета.

Для добавления сигнала в отчет необходимо выделить сигнал, или несколько сигналов, в дереве объектной модели, или в таблице свойств объектной модели, и вызвать контекстное меню «Добавить в отчет» (Рис. 2.16.3). В дополнительно появившемся контекстном меню нужно выбрать отчет, в который необходимо добавить сигналы. Аналогичным методом можно убрать сигналы из любого отчета вызвав контекстное меню «Убрать из отчета».

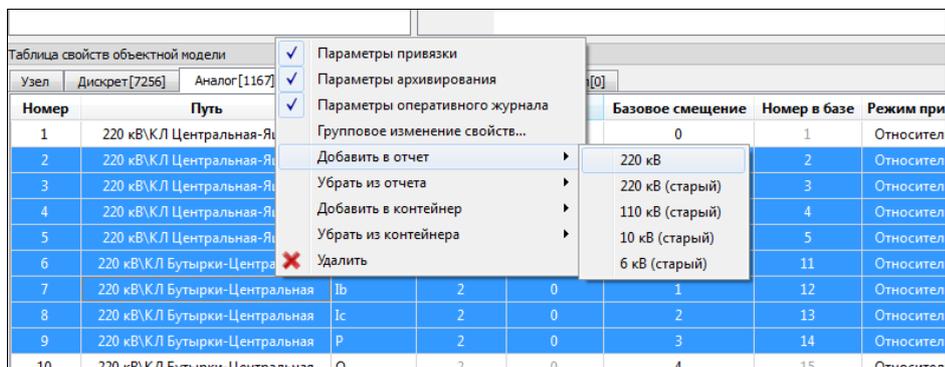


Рис. 2.16.3 Добавление сигнала в отчет

2.17 Настройка контейнеров

Контейнеры используются для группировки сигналов для различных режимов отображения и обработки сигналов на автоматизированном рабочем месте (АРМ). Для настройки контейнеров используется диалог «Настройка контейнеров». Он доступен из меню «Правка → Настройка контейнеров...». Также его можно вызвать, нажав на кнопку  в панели инструментов.

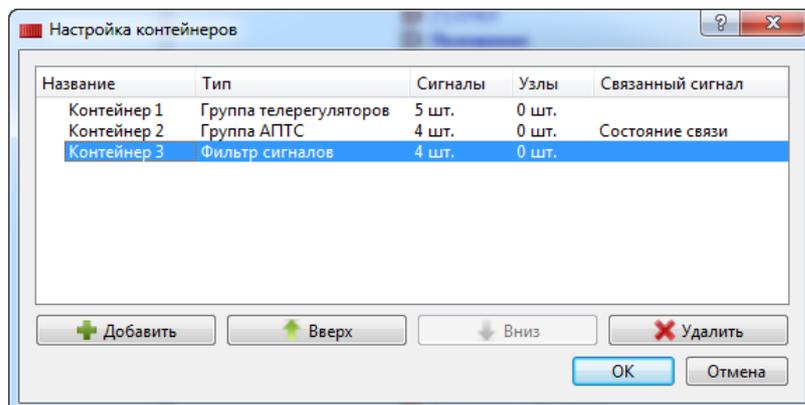


Рис. 2.17.1 Диалог настройки контейнеров

Контейнеры могут быть одного из трех типов:

1. **Группа телерегуляторов** предназначена для группировки телерегуляторов и выставления значения телерегулирования сразу для всей группы.
2. **Группа АПТС** предназначена для мониторинга группы сигналов АПТС. Для группы задается связанный сигнал, который будет выставлен при срабатывании любого сигнала группы.
3. **Фильтр сигналов** предназначен для задания произвольной группы сигналов.

Чтобы создать новый контейнер, нужно нажать на кнопку «Добавить» в нижней части окна. После этого нужно ввести имя контейнера и задать его тип. Для редактирования имени или типа нужно произвести двойной щелчок на соответствующей ячейке таблицы.

Задать порядок контейнеров при отображении на рабочей станции можно при помощи кнопок «Вверх» и «Вниз». Удалить контейнер можно при помощи кнопки «Удалить».

Чтобы посмотреть или отредактировать список сигналов контейнера, нужно произвести двойной щелчок по полю «сигналы» в записи контейнера.

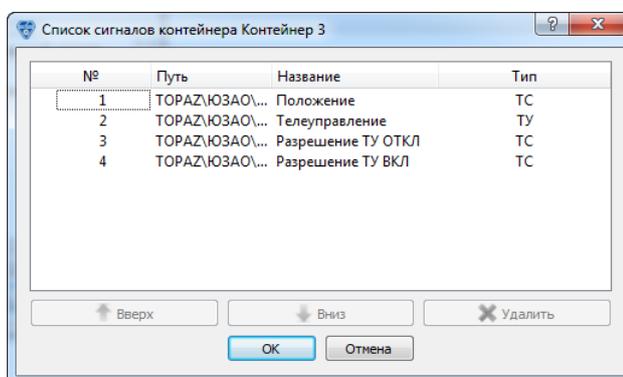


Рис. 2.17.2 Редактирование списка сигналов контейнера

В открывшемся окне можно изменить порядок отображения сигналов на рабочей станции (кнопки «Вверх» и «Вниз»). Также можно удалить сигнал при помощи кнопки «Удалить».

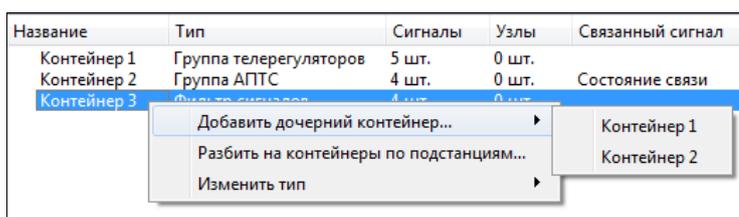


Рис. 2.17.3 Контекстное меню контейнера

Контекстное меню контейнера позволяет осуществлять следующие действия:

- Добавить дочерний контейнер. Это позволяет создать иерархическую структуру вложенных контейнеров.
- Разбить на контейнеры по подстанциям. При этом создается по контейнеру для сигналов каждой подстанции, которые содержатся в исходном контейнере.
- Изменить тип. Позволяет задать тип контейнера.

2.17.1 Добавление сигналов в контейнер

Чтобы добавить сигналы в контейнер, нужно выбрать их в дереве объектной модели и выбрать «Добавить/удалить сигналы из контейнеров» в контекстном меню:

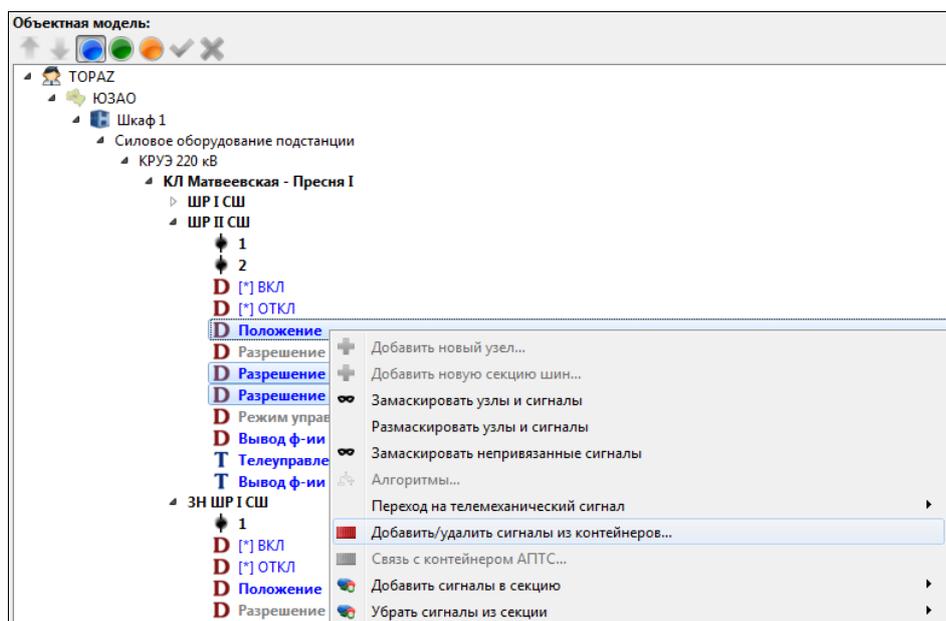


Рис. 2.17.4 Добавление сигналов в контейнер

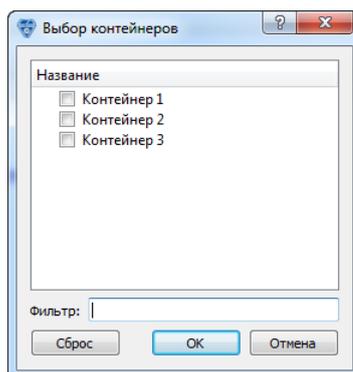


Рис. 2.17.5 Добавление сигналов в контейнер

В открывшемся диалоге нужно выбрать контейнер (или контейнеры), которые будут содержать выделенные сигналы, и нажать «ОК». Для фильтрации длинного списка контейнеров можно ввести часть имени контейнера в поле «Фильтр».

2.17.2 Привязка сигнала к контейнеру АПТС

Для того чтобы связать сигнал с контейнером АПТС, нужно выбрать дискретный сигнал в дереве объектной модели и в контекстном меню выбрать «Связь с контейнером АПТС».

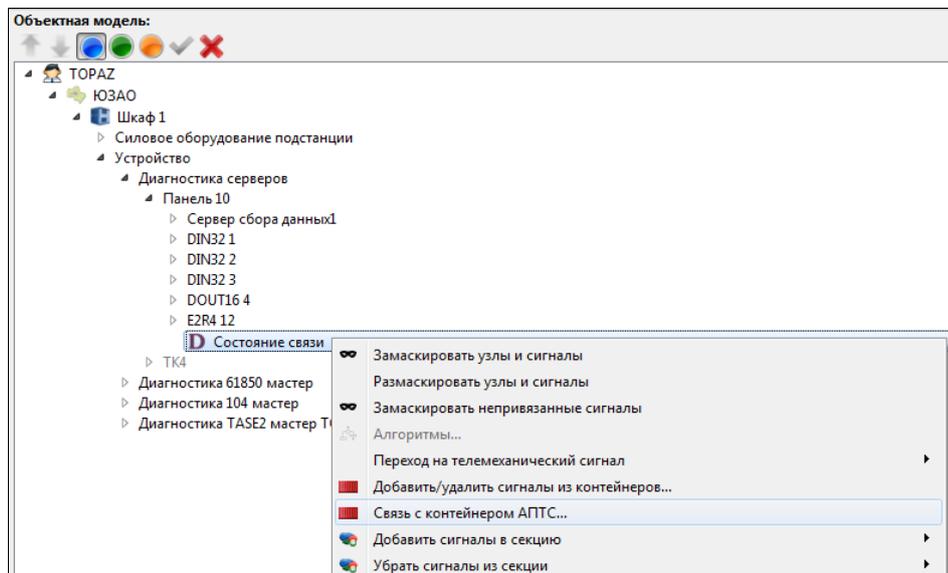


Рис. 2.17.6 Создание привязки сигнала к контейнеру АПТС

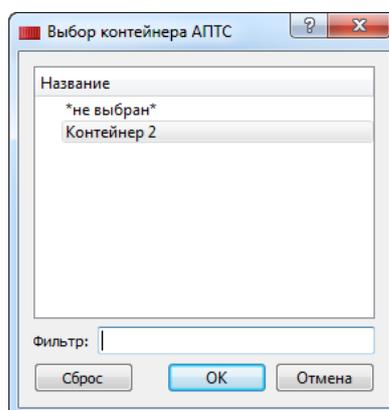


Рис. 2.17.7 Создание привязки сигнала к контейнеру АПТС

В открывшемся диалоге нужно выбрать контейнер, с которым будет связан сигнал, и нажать «ОК». При срабатывании любого сигнала АПТС в контейнере, будет выставлено значение связанного с контейнером сигнала.

Следует отметить, что связываемый с контейнером дискретный сигнал должен быть виртуальным, т.е. его значение является вычисляемым, и он не должен быть привязан к сигналу телемеханической модели.

2.18 Настройка секций

Для разграничения доступа к сигналам между пользователями АРМ используются «секции». Проект может содержать несколько секций. Секция содержит заданный пользователем список сигналов. Для секции указан список разрешенных групп пользователей, пользователи из которых имеют доступ к сигналам данной секции. Включение секций приводит к тому, что пользователи АРМ будут видеть только те сигналы, которые включены в разрешенные пользователю секции.

Для настройки секций необходимо выбрать пункт главного меню «Правка→Настройка секций...» или выбрать соответствующую кнопку на панели инструментов. После этого откроется диалоговое окно «Настройка секций» (Рис. 2.18.1).

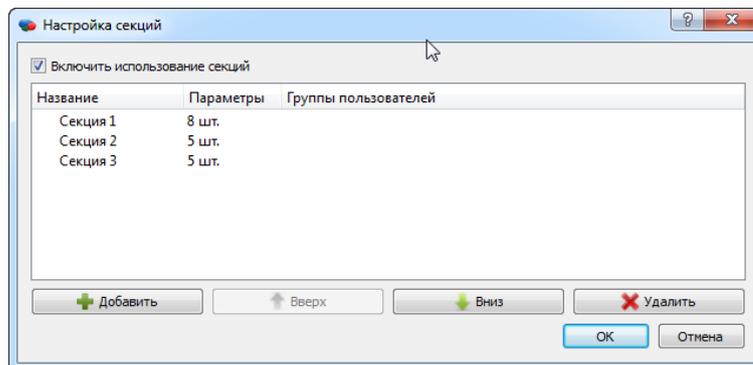


Рис. 2.18.1 Настройка секций

В верхней части окна находится флаг «Включить использование секций», отвечающий за включение/отключение использования секций в АРМ. При снятии флага интерфейс управления секциями становится недоступным.

Ниже располагается таблица, в строках которой располагаются определенные в проекте секции.

В столбце «Название» приведено название секции, доступное для редактирования. Названия секций должны быть уникальными в пределах одного проекта.

В столбце «Сигналы» отображается количество сигналов в этой секции. В столбце «Группы пользователей» перечислены группы пользователей, которым будут доступны сигналы из этой секции.

Кнопка «Добавить» добавляет в проект новую секцию, с названием по умолчанию (например, «Секция 1»). Кнопка «Удалить» - удаляет выбранную секцию из проекта. Кнопками «Вверх» и «Вниз» можно смещать выбранные секции к началу или к концу списка.

Для редактирования списка сигналов секции необходимо выполнить двойное нажатие на ячейке из столбца «Сигналы», после чего для выбранной секции откроется диалоговое окно «Список сигналов секции» (Рис. 2.18.2). Кнопками «Вверх» и «Вниз» можно перемещать сигналы к началу или к концу списка, кнопкой «Удалить» - удалять выбранные сигналы из секции.

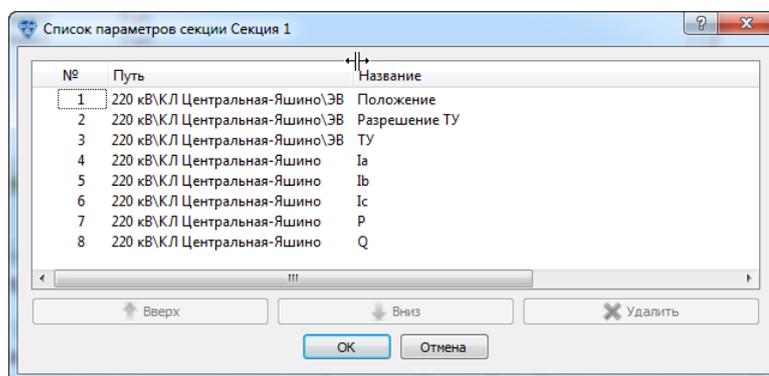


Рис. 2.18.2 Список параметров секции

Для редактирования групп пользователей необходимо выполнить двойное нажатие на ячейке «Группы пользователей», после чего откроется диалоговое окно «Группы пользователей» (Рис. 2.18.3). Флагами отмечаются группы пользователей, которым необходимо иметь доступ к данной секции.

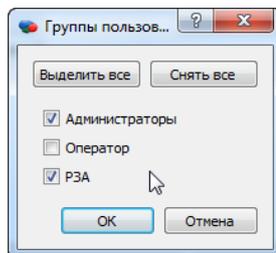


Рис. 2.18.3 Группы пользователей

Для добавления сигналов в секцию необходимо выбрать узлы или сигналы в дереве объектной модели и вызвать контекстное меню «Добавить в секцию...». После появления дополнительного меню, в котором перечислены все доступные в проекте секции (Рис. 2.18.4), необходимо выбрать секцию, в которую нужно добавить сигналы. После чего выделенные сигналы добавятся в выбранную секцию. Если для добавления были выбраны узлы, то в секцию будут добавлены все сигналы узла, а также все сигналы вложенных узлов.

Если в дополнительном меню напротив названия секции установлен флаг (галка), то это означает, что выбранные сигналы, а также сигналы выбранных, узлов уже присутствуют в данной секции.

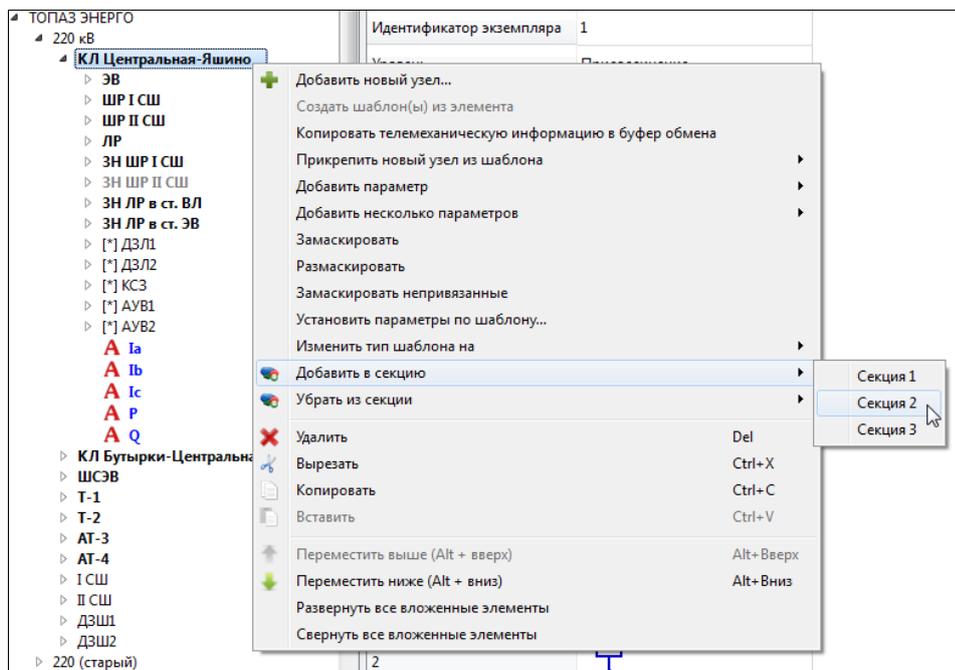


Рис. 2.18.4 Подменю доступных секций

Убрать сигналы из секции можно аналогичным способом, выбрав пункт контекстного меню «Убрать из секции...», либо, через диалоговое окно «Список сигналов секции» (см. Рис. 2.18.2).

Альтернативным способом добавления и удаления сигналов из секции является контекстное меню таблицы свойств объектной модели (см. Рис. 2.18.5). Назначение пунктов меню, при этом, аналогично описанному выше.

Таблица свойств объектной модели								
Узел	Дискрет[214]	Аналог[5]	Счётчик[0]	Телеуправление[6]	Файл[0]			
Номер	Путь	Название	ТК	Процесс	Базовое смещение	Номер в базе	Режим привязки	
1	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ЭВ	Положение	2	0	4	21	Относительный	
2	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ЭВ	Разрешение ТУ	2	0	12	29	Относительный	
3	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ШР I СШ	Положение	2	0	0	17	Относительный	
4	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ШР II СШ	Положение	2	0	2	19	Относительный	
5	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ЛР	Положение	2	0	5	22	Относительный	
6	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ЗН ШР I СШ	Положение	2	0	1	18	Относительный	
7	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ЗН ШР II СШ	Положение	2	0	3	20	Относительный	
8	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ЗН ЛР в ст. ВЛ	Положение	2	0	7	24	Относительный	
9	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ЗН ЛР в ст. ЭВ	Положение	2	0	6	23	Относительный	
10	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ДЗ\Л1	Отключение от защит	1	0	0	18001	Относительный	
11	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ДЗ\Л1	Срабатывание диф защиты	1	0	0	18002	Относительный	
12	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ДЗ\Л1	Срабатывание диф защиты	1	0	0	18003	Относительный	
13	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ДЗ\Л1	Срабатывание диф защиты	1	0	0	18004	Относительный	
14	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ДЗ\Л1	Срабатывание диф защиты	1	0	0	18005	Относительный	
15	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ДЗ\Л1	Прием сигнала №1 по цифровому каналу связи	1	0	0	18010	Относительный	
16	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ДЗ\Л1	Прием сигнала №2 по цифровому каналу связи	1	0	0	18011	Относительный	
17	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ДЗ\Л1	Цифровой канал связи	1	0	0	18011	Относительный	
18	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ДЗ\Л1	Блокировка изменения уставок	1	0	0	18011	Относительный	
19	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ДЗ\Л1	Действие УРОВ на терминале	1	0	0	18021	Относительный	
20	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ДЗ\Л1	Действие защиты (по У2)	1	0	20	18021	Относительный	
21	220 кВ\КЛ Центральная-Яшино\ДЗ\Л1	Действие защиты (по У3)	1	0	21	18022	Относительный	

Рис. 2.18.5 Таблица свойств объектной модели

2.19 Настройка рабочих станций

Для настройки справочника автоматизированных рабочих мест (АРМ), которые имеют доступ к системе, используется диалог «Настройка рабочих станций». Он доступен из меню «Правка→Настройка рабочих станций...». Также его можно вызвать, нажав на кнопку  в панели инструментов.

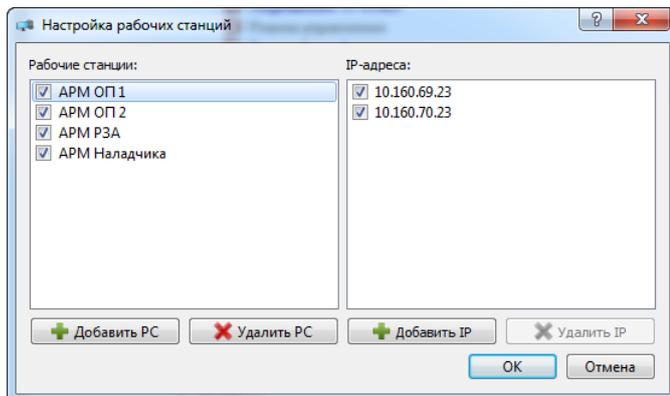


Рис. 2.19.1 Диалог настройки рабочих станций

В левой части окна располагается список рабочих станций. Чтобы добавить новую станцию, нужно нажать на кнопку «Добавить РС» под списком. Будет добавлена новая запись рабочей станции с именем по умолчанию. Имя станции можно изменить, выполнив на нем двойной щелчок.

В правой части окна показывается список IP-адресов для выбранной рабочей станции. Для добавления нового адреса нужно нажать на кнопку «Добавить IP» под списком. Будет добавлен нулевой IP-адрес. Чтобы изменить его на IP-адрес станции нужно выполнить на нем двойной щелчок и ввести значение адреса.

Для удаления записей рабочих станций и IP-адресов можно использовать соответствующие кнопки в нижней части окна.

Также можно отключить запись рабочей станции или IP-адреса вместо того, чтобы удалять ее. Для этого нужно снять флаг слева от имени рабочей станции (или IP-адреса).

2.20 Настройка форматов файлов

Если в проекте используются сигналы типа «Файл», может потребоваться определить список форматов файлов, которые передаются этими сигналами. Для этого используется диалог «Настройка форматов файлов». Он доступен из меню «Правка→Настройка форматов файлов...». Также его можно вызвать, нажав на кнопку *.txt в панели инструментов.

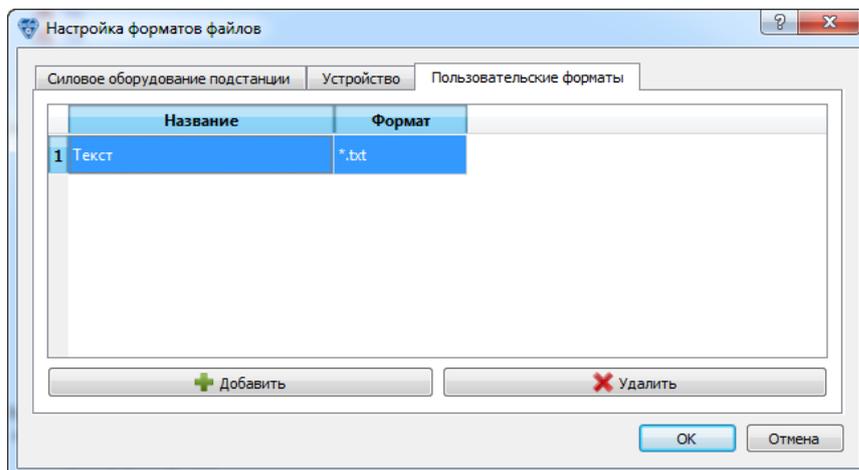


Рис. 2.20.1 Диалог настройки форматов файлов

В диалоге на Рис. 2.20.1 вкладки «Силовое оборудование подстанции» и «Устройство» соответствуют подсистемам, зарегистрированным в проекте. Они позволяют просматривать списки форматов файлов, определенных в этих подсистемах. Вкладка «Пользовательские форматы» позволяет редактировать список форматов файлов, определенных в данном проекте.

Для добавления нового формата файла нужно нажать кнопку «Добавить» в нижней части окна. Будет добавлена пустая запись для нового формата файла. После этого нужно задать название формата файла и его расширение в соответствующих ячейках таблицы.

Чтобы удалить формат файла, нужно выбрать его запись и нажать «Удалить».

Определенные в проекте (или подсистеме) форматы файлов можно задавать для сигналов типа «Файл» в таблице свойств объектной модели.

Таблица свойств объектной модели									
Узел	Дискрет[0]	Аналог[0]	Счётчик[0]	Телеуправление[0]	Файл[1]	Телерегулятор[0]	MTFloat[0]		
Номер	Путь	Название	азовое смещени	Номер в базе	Режим привязки	Базовый узел	Конст.	Формат	
1	Распределител...	Файл1	0	0	Относительный	Присоединение		Текст	

Рис. 2.20.2 Задание формата файла для сигнала типа «Файл»

На Рис. 2.20.2 для сигнала «Файл1» установлен формат файла «Текст», который определен в пользовательских форматах файлов (см. Рис. 2.20.1).

2.21 Настройка пользователей и групп пользователей

Для настройки пользователей и групп пользователей необходимо выбрать пункт главного меню «Правка→Менеджер пользователей...» после чего откроется диалоговое окно «Администрирование пользователей Topaz Scada» (Рис. 2.21.1).

Кнопка «Создать» вызывает диалог создания новой группы пользователей (Рис. 2.21.3). В диалоге необходимо ввести название группы, установить привилегии, задать доступ к мнемосхемам проекта и нажать кнопку «ОК».

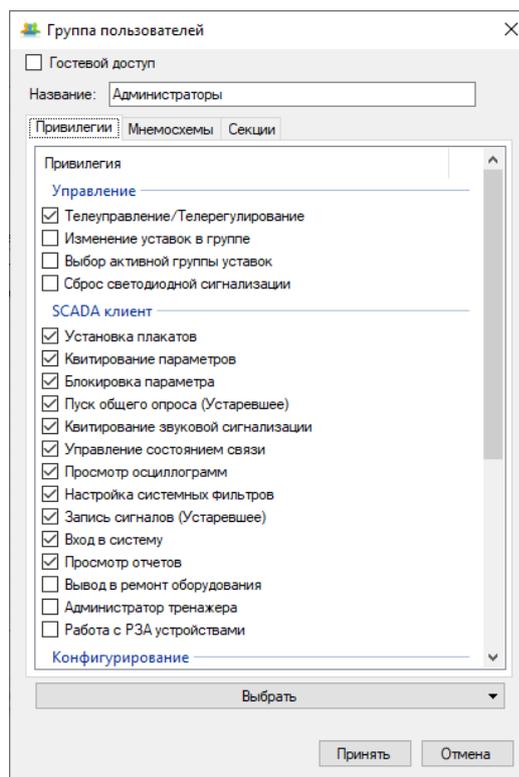


Рис. 2.21.3 Редактирование группы пользователей

Кнопка «Изменить» - вызывает диалог изменения свойств (аналогичен диалогу создания новой группы) выделенной группы пользователей. Доступна, если выделена одна из строк таблицы.

Кнопка «Удалить» - удаляет выделенную группу пользователей. Доступна, если выделена одна из строк таблицы.

2.22 Редактирование настроек БД

БД проекта отображаются в дереве телемеханической модели как дочерние элементы телекомплексов. В общем случае телекомплекс может содержать несколько БД. Для редактирования настроек БД необходимо выделить её в дереве и выбрать контекстное меню «Редактировать...» (Рис. 2.22.1). После чего откроется диалоговое окно «Настройки базы данных» для выбранной БД (см. п. 2.22.1).

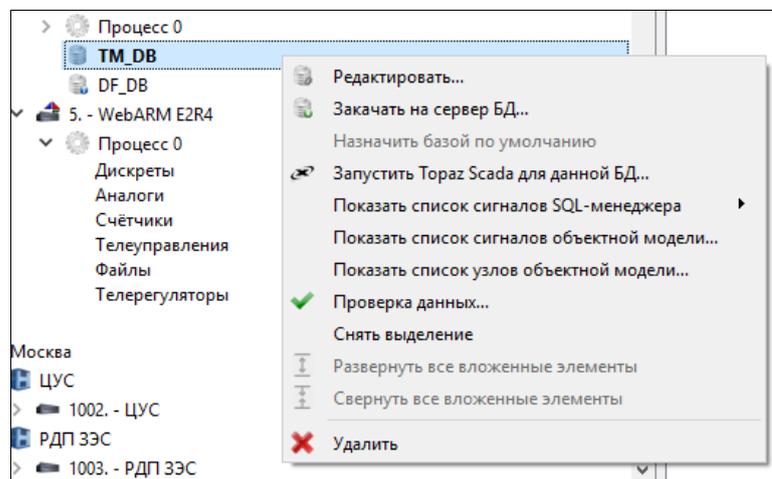


Рис. 2.22.1 Редактирование настроек БД

Если нажать кнопку  «Редактировать БД по умолчанию...» на панели инструментов главного окна, откроется диалоговое окно «Настройки базы данных» для базы данных по умолчанию (см. п. 2.22.1).

2.22.1 Диалог настройки базы данных

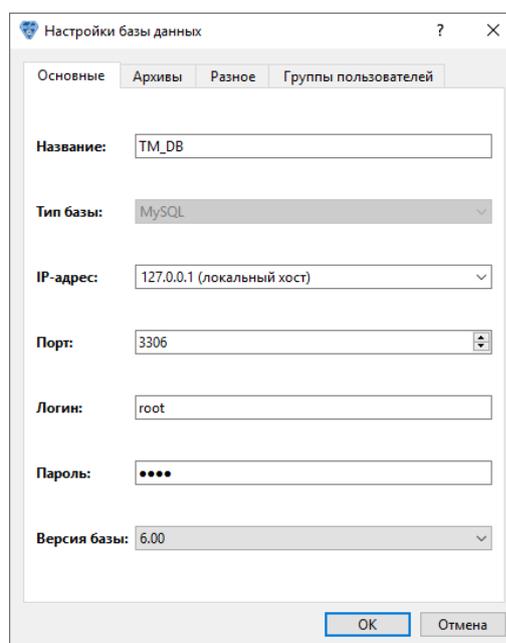


Рис. 2.22.2 Настройки БД (Основные)

На вкладке «Основные» доступны для редактирования следующие основные настройки БД: название БД, тип базы, IP-адрес, пароль, версия базы.

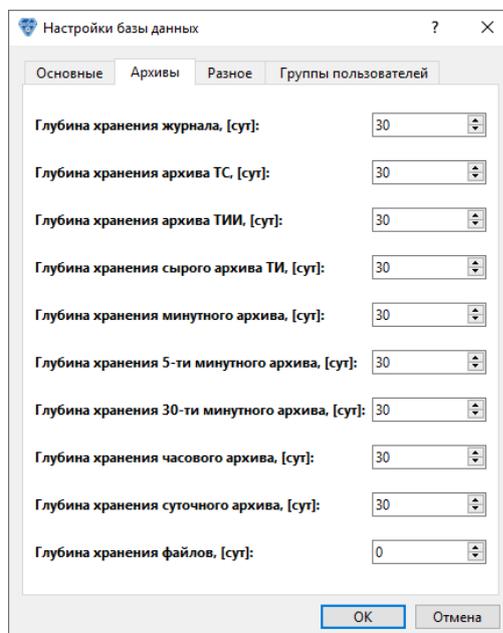


Рис. 2.22.3 Настройки БД (Архивы)

На вкладке «Архивы» можно задать время хранения записей в журнале и различных архивах сигналов, по истечении которого они будут удалены. Время хранения задается в сутках.

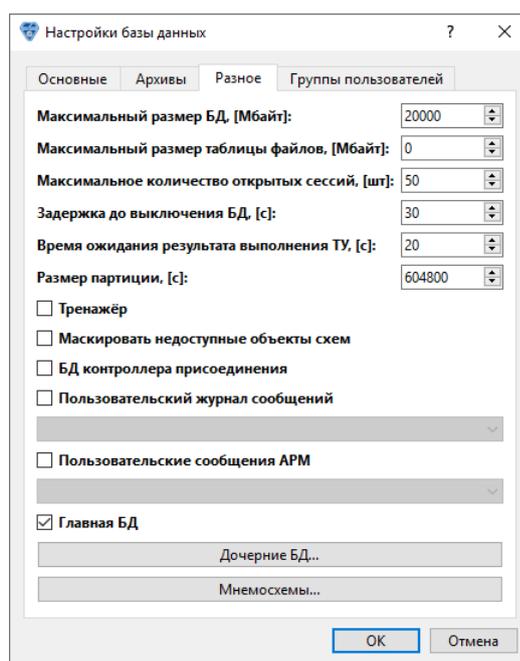


Рис. 2.22.4 Настройки БД (Разное)

На вкладке «Разное» можно отредактировать следующие настройки БД:

Максимальный размер БД – максимальный размер, отведенный для БД на диске. Задается в МБ.

Максимальный размер таблицы файлов – максимальный размер таблиц, в которых хранятся файлы. Задаётся в МБ.

Максимальное количество открытых сессий – максимальное количество одновременных сессий пользователей.

Задержка до выключения БД – задержка до выключения БД при программном отключении системы. Задается в секундах.

Время ожидания результата выполнения ТУ – время ожидания результата выполнения ТУ в секундах.

Главная БД – если включено, данная БД является главной, и становится доступной кнопка «Дочерние БД...», которая вызывает диалог для редактирования списка дочерних БД (см. п. 2.22.2).

Маскировать недоступные объекты схем – если включено, в базу не попадают объекты, недоступные для пользователя.

БД контроллера присоединения – если включено, то БД является базой контроллера присоединения.

Кнопка «Дочерние БД...» открывает диалог для редактирования дочерних БД (см. п. 2.22.2). Кнопка «Мнемосхемы» открывает диалог для редактирования списка мнемосхем, попадающих в базу (см. п. 2.22.3).

2.22.2 Редактирование списка дочерних БД

Главная БД собирает значения сигналов из всех дочерних БД. Данную возможность имеет смысл использовать в больших распределенных системах.

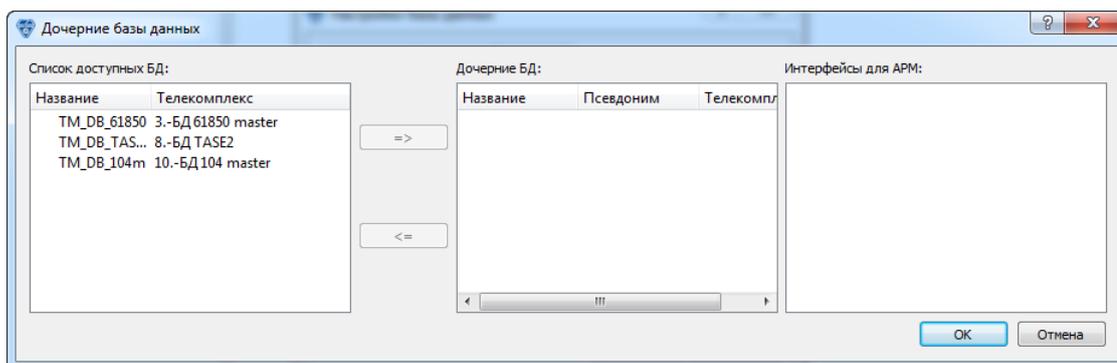


Рис. 2.22.5 Диалог для редактирования списка дочерних БД

Диалог на Рис. 2.22.5 позволяет определить список дочерних БД для данной БД. Для каждой дочерней БД нужно выбрать ее в списке слева и нажать на кнопку «=>».

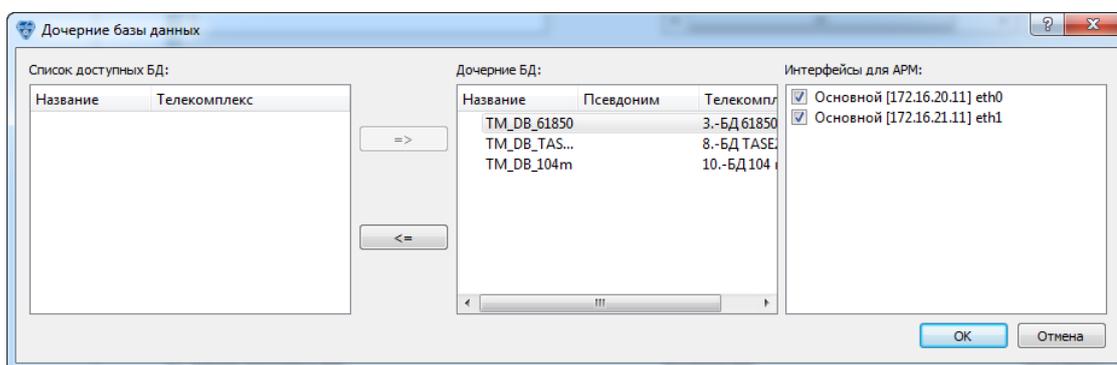


Рис. 2.22.6 Результат задания дочерних БД

Для каждой дочерней БД необходимо указать, какие сетевые интерфейсы будут использоваться для получения из нее параметров. Для этого нужно выбрать эти интерфейсы в списке в правой части окна (см. Рис. 2.22.6).

2.22.3 Редактирование списка мнемосхем

Диалог на Рис. 2.22.7 позволяет задать список мнемосхем, которые попадают в базу данных.

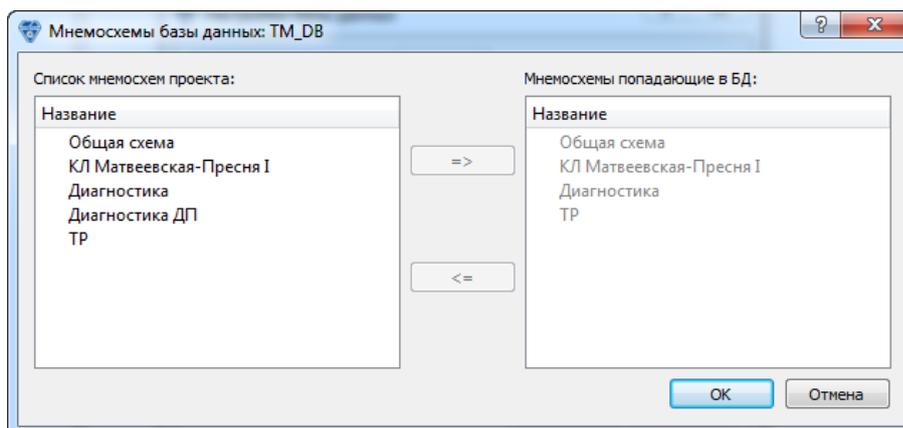


Рис. 2.22.7 Диалог для редактирования списка мнемосхем

В списке слева содержатся все мнемосхемы, которые созданы в проекте. В списке справа содержатся мнемосхемы, которые будут сохранены в БД.

Если название мнемосхемы отображается серым цветом, это означает что она попадает в БД автоматически, т.к. в БД попадают сигналы, которые привязаны к этой схеме. Обычно этого правила оказывается достаточно и нет необходимости вручную добавлять мнемосхемы в БД, однако, бывают и исключения. К некоторым специальным схемам может не быть привязанных сигналов и их надо добавлять в БД при помощи данного диалога.

Нужно заметить, что схема может быть добавлена в список «дважды» - по правилу привязанных сигналов и вручную (см. Рис. 2.22.8).

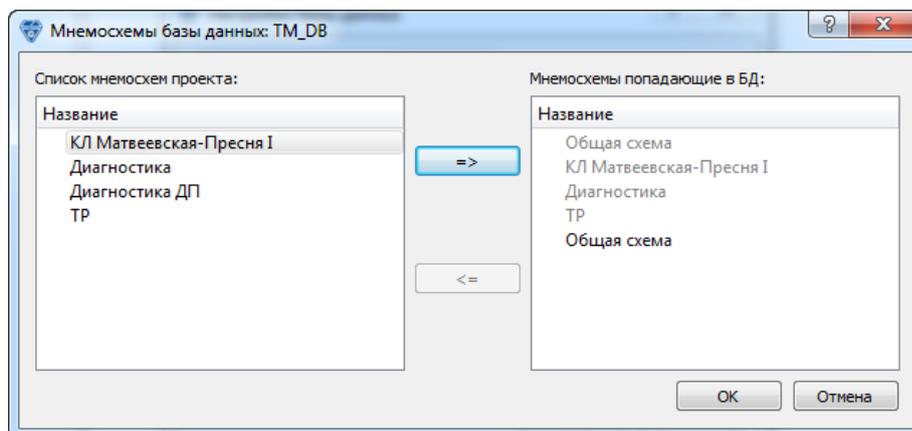


Рис. 2.22.8 Добавление мнемосхемы в БД

Это можно сделать для гарантии того, что схема в любом случае будет сохранена в БД, даже если в последующем привязки сигналов исчезнут и она перестанет попадать в БД по автоматическому правилу.

2.22.4 Просмотр телемеханических параметров БД

Для того чтобы посмотреть список телемеханических параметров, которые попадают в БД, необходимо вызвать пункт контекстного меню «Показать список параметров SQL-менеджера»,

после чего будет показано дополнительное меню (Рис. 2.22.9), где нужно выбрать источник параметров из которого параметры попадают в БД.

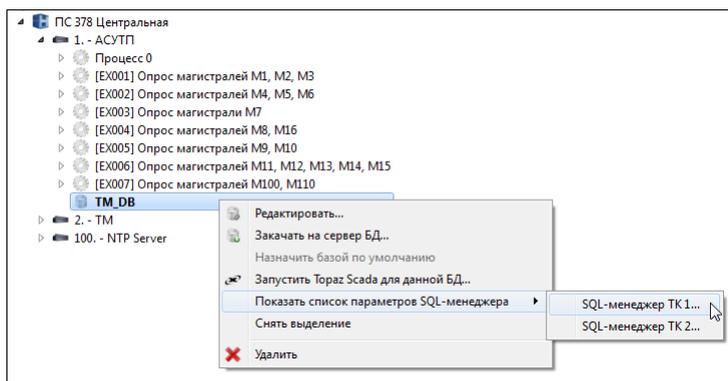


Рис. 2.22.9 Дополнительные параметры SQL-менеджера

После выбора источника отобразится диалоговое окно «Список телемеханических параметров» (Рис. 2.22.10), в котором будут перечислены все параметры, попадающие в БД из выбранного источника. В строках таблицы перечислены телемеханические параметры.

Таблица имеет столбцы:

- **«Тип»** - одно из пяти значений (ТС, ТИ, ТИИ, ТУ, ФАЙЛ) определяющих тип параметра;
- **«Название сигнала»** - название телемеханического параметра из PARM_LIST.cfg;
- **«Объект»** - название объекта автоматизации из которого пришел параметр;
- **«ТК»** - идентификатор телекомплекса из которого пришел параметр;
- **«Процесс»** - номер процесса из которого пришел параметр;
- **«Номер в базе»** - номер параметра в базе DAS;
- **«Идент.»** - уникальный идентификатор параметра в базе.

Тип	Название сигнала	Объект	ТК	Процесс	Номер в базе	Идент.
ТИ	Ia ВЛ 35кВ Звенигород-Дачная	ПС 482 Дачная	1	0	1	5124814603789232508
ТИ	Ib ВЛ 35кВ Звенигород-Дачная	ПС 482 Дачная	1	0	2	150084795559500256...
ТИ	Ic ВЛ 35кВ Звенигород-Дачная	ПС 482 Дачная	1	0	3	550444550662426062
ТИ	P ВЛ 35кВ Звенигород-Дачная	ПС 482 Дачная	1	0	4	6700347156834514911
ТИ	Q ВЛ 35кВ Звенигород-Дачная	ПС 482 Дачная	1	0	5	7267932178249829664
ТИ	Ia ВЛ 35кВ Успенская-Дачная	ПС 482 Дачная	1	0	51	9934341324240153099
ТИ	Ib ВЛ 35кВ Успенская-Дачная	ПС 482 Дачная	1	0	52	151643793272637864...
ТИ	Ic ВЛ 35кВ Успенская-Дачная	ПС 482 Дачная	1	0	53	111756702588418344...
ТИ	P ВЛ 35кВ Успенская-Дачная	ПС 482 Дачная	1	0	54	3435122881141638432
ТИ	Q ВЛ 35кВ Успенская-Дачная	ПС 482 Дачная	1	0	55	2867537859726323679

Рис. 2.22.10 Список телемеханических сигналов

Таблица позволяет сортировать данные по любому столбцу, а также выполнять фильтрацию.

2.23 Автоматическая проверка проекта

TOPAZ Model Creator позволяет автоматически проверить созданную конфигурацию проекта и выявить наиболее распространенные ошибки. Для запуска проверки необходимо выбрать элемент главного меню «Правка→Проверить данные...». Перед загрузкой в БД все ошибки в проекте должны быть ликвидированы.

Если в объектной модели есть параметры, которые не привязаны ни к одному из телемеханических параметров, будет сгенерирована ошибка.

Если в справочниках проекта есть записи, не содержащие ни одной расшифровки, то будет сгенерировано предупреждение.

Если у параметра (аналога), включенного в отчет, не включено архивирование, то будет сгенерирована ошибка.

Если два, или более, объекта автоматизации в одном проекте имеют одинаковый диспетчерский идентификатор, то будет сгенерирована ошибка.

Если два, или более, телекомплекса в одном проекте имеют одинаковый диспетчерский идентификатор, то будет сгенерирована ошибка.

Если включено использование секций и есть секции без параметров, или групп пользователей, то будет сгенерирована ошибка.

Если мнемосхемы имеют одинаковое название, то будет сгенерирована ошибка.

Если в папке проекта **./Мнемосхемы/ТОPAZ** присутствуют файлы мнемосхем, которые не описаны в менеджере мнемосхем, будет сгенерировано предупреждение.

Результаты выполнения проверки выводятся в диалоговое окно «Результат проверки модели» (Рис. 2.23.1). В верхней части окна находятся залипающие кнопки «Ошибки», «Предупреждения» и «Сообщения». Нажатое состояние кнопки определяет, будут ли сообщения такого типа выводиться в таблицу.

В столбце «№» выводится порядковый номер, который говорит о том, какой по счету была добавлена запись при проверке.

В столбце «Тип» выводится тип записи, который может принимать одно из трех значений: «ошибка», «предупреждение» и «сообщение». Перед загрузкой конфигурации в БД ошибки нужно устранить. На предупреждения нужно обратить внимание и, по возможности, их устранить.

Столбец «Описание» содержит описание ошибки или предупреждения. В столбце «Идентификатор», по возможности, выводится идентификатор, по которому можно понять к какому структурному элементу модели относится запись. В столбце «Объект», по возможности, выводится название элемента модели, к которому относится запись.

Если запись относится к какому-либо элементу модели, который имеет свое представление на рабочей области приложения, то двойным щелчком на записи можно сделать этот элемент текущим. Например, если запись относится к узлу модели, то двойной щелчок по записи сделает текущим этот узел в дереве объектной модели. Диалоговое окно не блокирует работу остальных областей приложения, поэтому можно оперативно вносить исправления в модель и переключаться на следующую ошибку.

Кнопка «Проверить данные...» осуществляет повторную проверку данных и вывод сообщений в таблицу. Прodelывать эту процедуру логично после исправления некоторого количества ошибок.

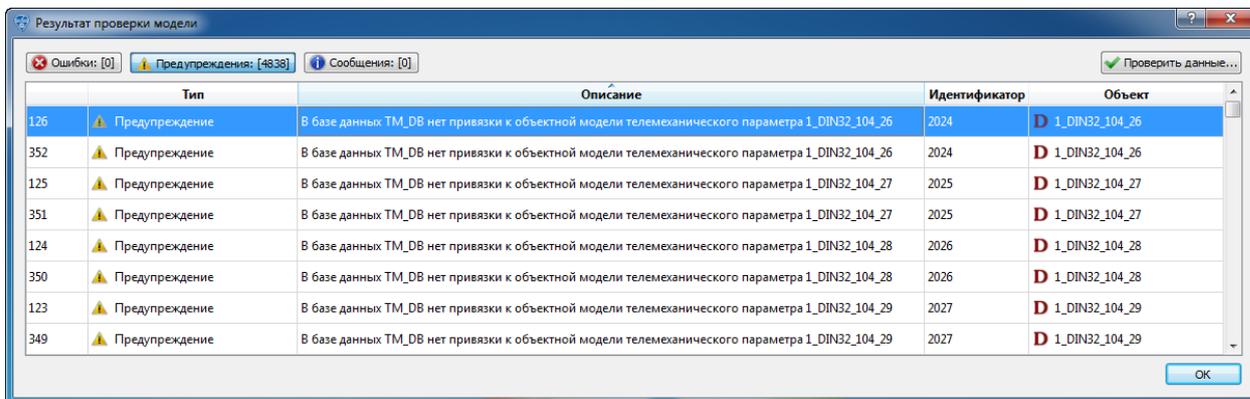


Рис. 2.23.1 Результат проверки модели

2.24 Закачка пользовательского проекта в БД

Перед закачкой проекта в БД необходимо запустить процедуру автоматической проверки проекта (см. п. 2.23) и убедиться в отсутствии ошибок.

Для закачки проекта в БД необходимо выбрать целевую БД в дереве телемеханической модели и выбрать пункт контекстного меню «Закачать на сервер БД...», после чего откроется диалоговое окно «Загрузчик БД» (Рис. 2.24.1). В окне для справки приведены имя БД, IP-адрес, логин и пароль.

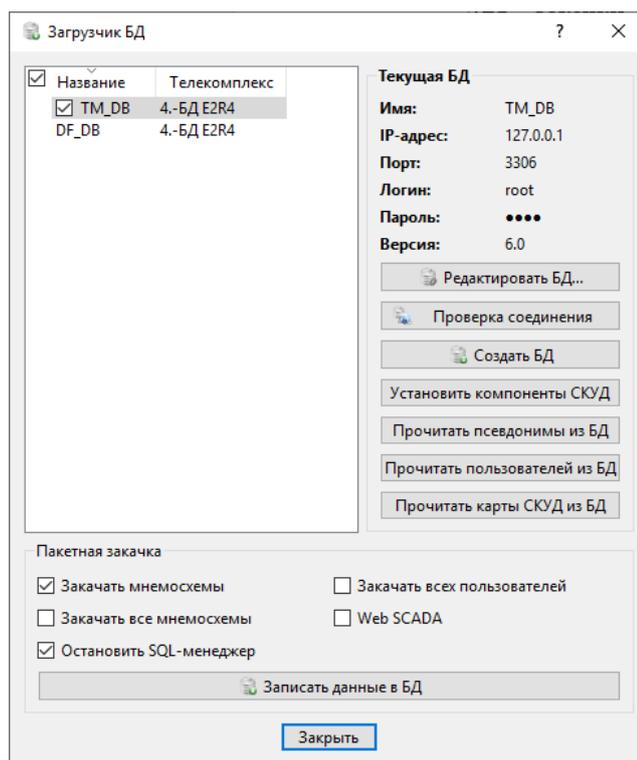


Рис. 2.24.1 Загрузчик БД

Если необходимо изменить настройки БД, нужно нажать кнопку «Редактировать БД», которая откроет диалоговое окно «Редактирование настроек БД» (см. п. 2.22).

Кнопка «Проверка соединения» проверит соединение с сервером БД и выдаст информацию о его состоянии (Рис. 2.24.2).

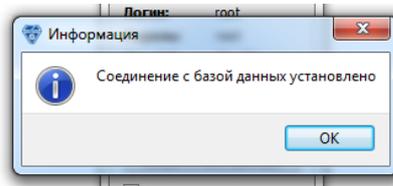


Рис. 2.24.2 Установка соединения с БД

Кнопка «Создать базу данных» начинает процедуру создания БД на сервере. При этом на сервере будет создана БД с заданным названием, а в ней будут созданы необходимые служебные таблицы. Если на сервере уже есть БД с таким названием, то все данные хранящиеся в ней будут уничтожены.

Кнопка «Установить компоненты СКУД» устанавливает в БД компоненты, необходимые для работы на АРМ системы СКУД.

Флажок «Закачать мнемосхемы» указывает, будут ли загружены мнемосхемы в БД. Его можно снять, если после последней загрузки данных в БД не производилось никаких операций с мнемосхемами (не изменялись привязки к мнемосхемам, их количество, порядок и т.д.).

Мнемосхемы загружаются в БД только в том случае, если хотя бы один из элементов мнемосхемы привязан к телемеханическому параметру из этой БД (или если вручную указано, что данная мнемосхема безусловно должна попасть в данную БД). Для того чтобы увидеть список мнемосхем, которые будут закачены в данную БД, необходимо разместить курсор мыши над флажком «Закачать мнемосхемы» и дождаться появления всплывающей подсказки (Рис. 2.24.3).

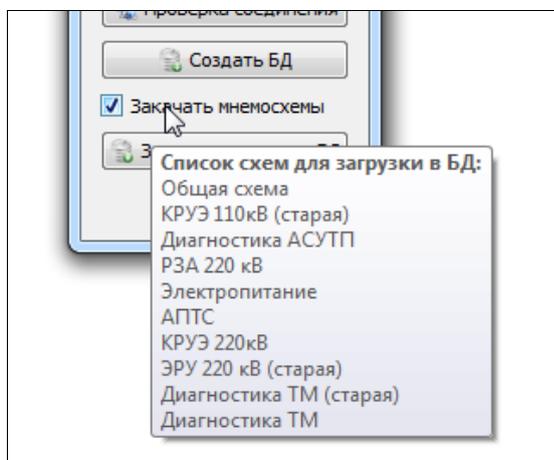


Рис. 2.24.3 Закачка мнемосхем

Если поставлен флажок «Закачать все мнемосхемы», то в БД будут загружены все мнемосхемы проекта. Это может понадобиться, например, для тестирования мнемосхем, когда они еще не привязаны к телемеханическим параметрам.

Установка флажка «Остановить SQL-менеджер» говорит о том, что перед выполнением каких-либо действий в БД будет отправлен сигнал остановки компонента SQL-менеджера. После выполнения всех действий в БД будет направлен сигнал о старте SQL-менеджера. Данный флаг нужно использовать в случае, если целевая БД в данный момент работает с SQL-менеджером.

Флаг «Закачать всех пользователей» используется для безусловного попадания всех пользователей и групп пользователей проекта в БД.

Флаг «Web SCADA» выставляется для поддержки Web SCADA (SCADA с веб-интерфейсом). При этом в БД закачиваются данные, необходимые для работы Web SCADA.

Кнопка «Закачать данные в БД» начинает процедуру закачки данных в БД, при этом на экране отобразится индикатор процесса закачки данных (Рис. 2.24.4), в котором будет выводиться справочная информация.

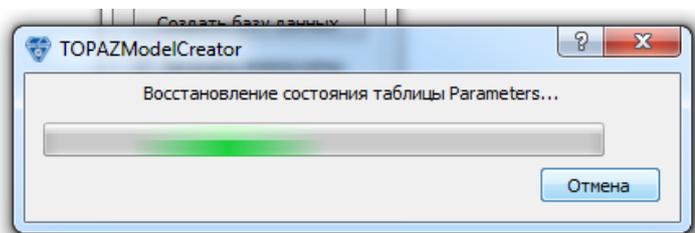


Рис. 2.24.4 Индикатор процесса закачки данных в БД

При закачке конфигурации проекта на сервер БД в него попадают только те параметры, которые ретранслируются в выбранную БД. Также эти параметры должны быть связаны с объектной моделью. Если параметр помечен как замаскированный, то в БД он не попадет.

Кнопка «Прочитать названия из БД» выполняет чтение названий из БД в данный проект Model Creator. Аналогично, кнопка «Прочитать пользователей из БД», выполняет чтение в проект всех пользователей, определенных в БД.

2.25 Поиск

Для навигации по данным проекта в программе реализована функция поиска элемента модели. Для этого необходимо вызвать пункт главного меню «Правка→Найти...» или нажать комбинацию клавиш “Ctrl+F”. После чего откроется диалоговое окно «Найти...» (Рис. 2.25.1).

Поиск элемента модели осуществляется по его названию, которое необходимо ввести в текстовое поле «Текст». При необходимости учитывать регистр символов в названии, необходимо выставить флаг «Учитывать регистр». Далее нужно выбрать в качестве места поиска один из вариантов, предложенных в разделе «Искать в...». После чего нажать кнопку «Найти».

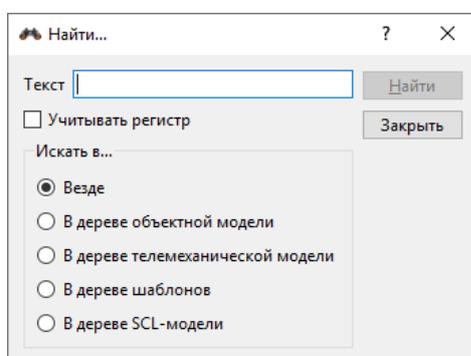


Рис. 2.25.1 Меню Поиск

Если по заданным условиям в модели был найден элемент, то на него переключится фокус и он станет выбранным. Повторное нажатие на кнопку «Найти» приведет к поиску следующего элемента, удовлетворяющего условиям поиска.

2.26 Настройки программы

Диалоговое окно «Настройки» состоит из четырех вкладок, по которым сгруппированы логически близкие настройки приложения.

На вкладке «Общие» (Рис. 2.26.1) представлены:

Флаг «Сохранять позицию и размер окон при выходе» отвечающий за сохранение/восстановление состояния окна приложения при выходе из приложения.

Флаг «Автоматически открывать проект при запуске» отвечает за автоматическое открытие проекта последней сессии. Если перед закрытием приложения проект был закрыт, то при следующем запуске автоматического открытия не будет.

Флаг «Показывать данные вложенных объектов» отвечает за режим отображения данных в таблице свойств объектной модели. При установке этого флага в таблице выводятся свойства сигналов выбранного узла и всех вложенных в него узлов (рекурсивный режим). При снятии флага, соответственно, выводятся только свойства сигналов выбранного узла.

Флаг «Расширенный режим привязки к графическим элементам» включает отображение дерева структуры графического документа в модуле привязки. Используется для привязки блоков с несколькими управляющими параметрами.

Флаг «Перемещать файлы в корзину при удалении» включает перемещение удаляемых файлов в корзину Windows при их удалении. Для работы этой функции необходимо, чтобы было включено использование корзины в ОС Windows.

Флаг «Проверять новые версии БД при записи» включает предупреждение о наличии новой версии БД при записи в неё данных.

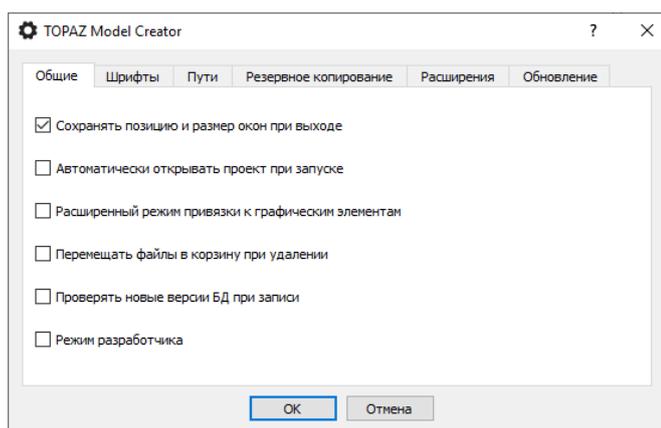


Рис. 2.26.1 Общие настройки

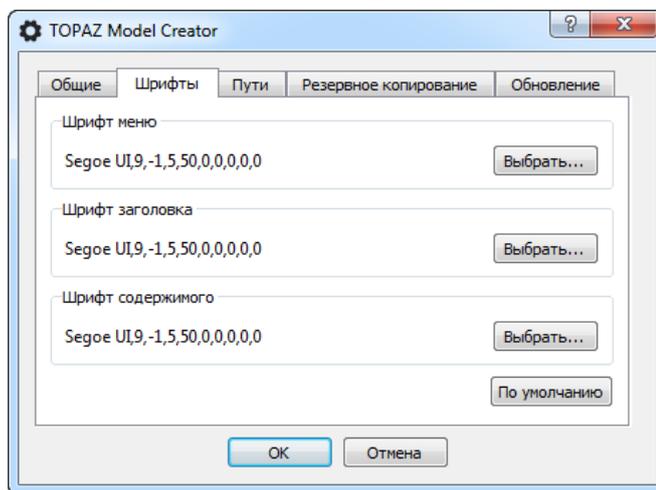


Рис. 2.26.2 Настройки Шрифты

Вкладка «Пути» (Рис. 2.26.3) содержит пути к программам, совместно используемым с Topaz Model Creator. Для автоматического определения пути к программе нужно нажать на кнопку «*» напротив соответствующего названия программы. При успешном определении пути он пропишется в соответствующее текстовое поле.

Для ручного задания пути необходимо нажать кнопку «...» напротив соответствующего названия программы, после чего откроется диалоговое окно выбора файла, где нужно указать исполняемый файл программы. Не нужно этого делать без крайней необходимости.

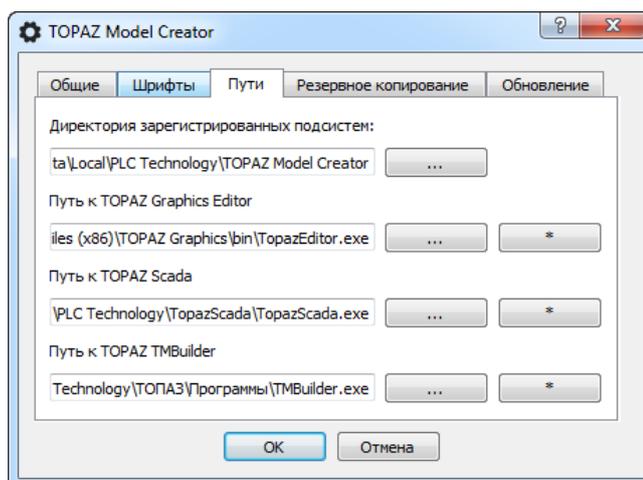


Рис. 2.26.3 Настройки Пути

Вкладка «Резервное копирование» (Рис. 2.26.4) содержит настройки резервного копирования проекта. Флаг «Создавать резервные копии проекта при его сохранении» включает создание резервных копий части данных проекта при его сохранении.

Счетчик «Количество резервных копий» задает максимальное количество хранимых в проекте резервных копий (по умолчанию 10).

Нажатие на кнопку «Удалить резервные копии» приведет к удалению всех резервных копий в открытом проекте. Для оценки занимаемого резервными копиями места, на кнопке выведена информация о месте на диске, суммарно занимаемом резервными копиями.

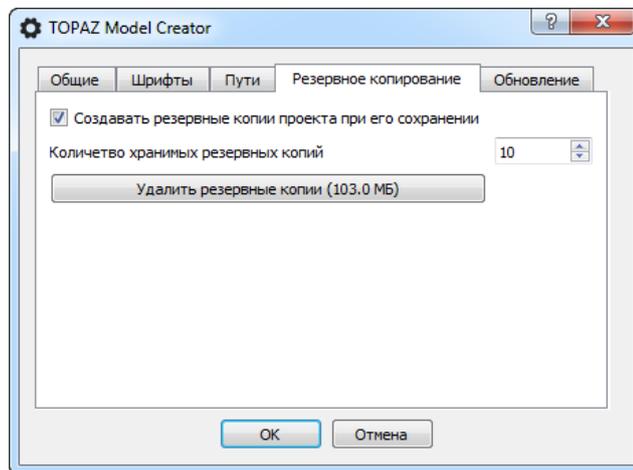


Рис. 2.26.4 Настройки Резервное копирование

2.27 Запуск внешних утилит

Запуск приложения Topaz Scada осуществляется выбором пункта главного меню «Утилиты→Topaz Scada», или нажатием соответствующей кнопки на панели инструментов. Данная функция будет доступна, только если в системе установлено приложение Topaz Scada.

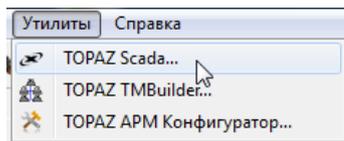


Рис. 2.27.1 Внешние утилиты

Запуск приложения TOPAZ TMBuilder осуществляется через пункт главного меню «Утилиты→TOPAZ TMBuilder...».

Можно запускать TOPAZ TMBuilder через контекстное меню в дереве телемеханической модели. При этом, если текущим элементом будет процесс, то TMBuilder запустится с уже загруженной конфигурацией выбранного процесса. Если текущим элементом будет телекомплекс, то TMBuilder запустится с загруженной конфигурацией нулевого процесса данного телекомплекса.

Если в системе установлено приложение для работы с таблицами (Microsoft Excel), то можно открыть «Парфайл» выбранного телекомплекса непосредственно из TOPAZ Model Creator. Для этого нужно выделить процесс внутри телекомплекса и вызвать пункт контекстного меню «Открыть Парфайл...». В случае, если этот пункт контекстного меню вызвать для телекомплекса, то будет открыт парфайл нулевого процесса.

Для настройки TOPAZ Scada совместно с TOPAZ Model Creator поставляется утилита «TOPAZ APM Конфигуратор». Для её запуска необходимо выбрать пункт главного меню «Утилиты→TOPAZ APM Конфигуратор...» или нажать соответствующую кнопку на панели инструментов. После этого откроется окно «TOPAZ APM Конфигуратор» (Рис. 2.27.2).

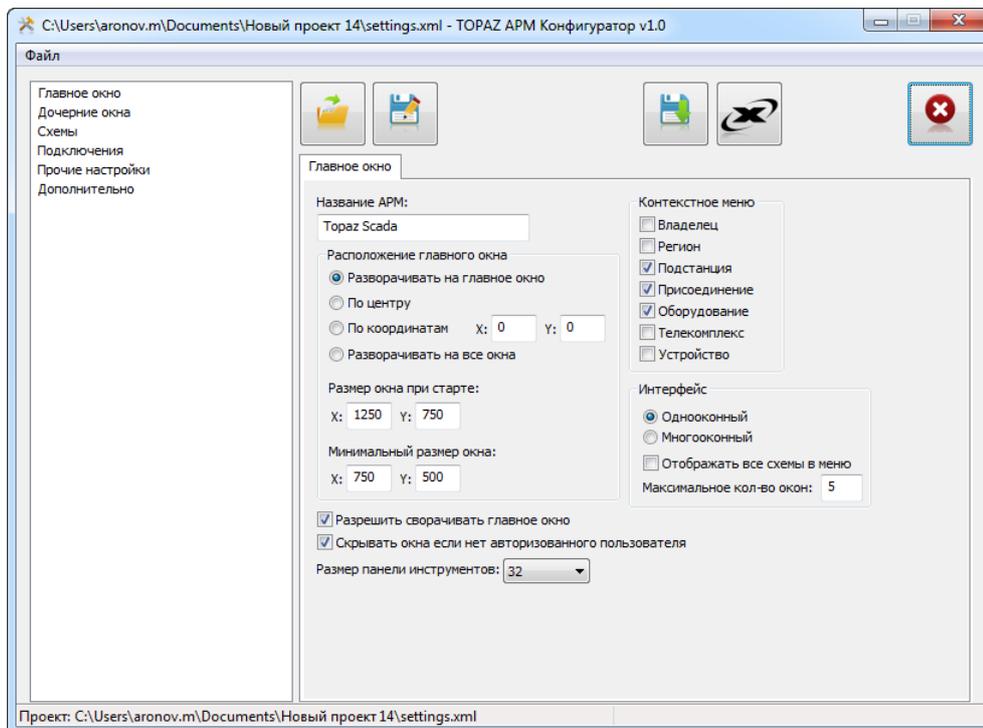


Рис. 2.27.2 TOPAZ APM Конфигуратор

2.28 Просмотр телемеханических сигналов

В программе имеется возможность просмотреть список телемеханических сигналов для любого узла телемеханической модели. Для этого необходимо в дереве телемеханической модели выделить узел (телекомплекс, процесс, магистраль или группу сигналов) и выбрать пункт контекстного меню «Показать сигналы в виде списка...». После чего будет показано диалоговое окно «Список телемеханических сигналов» (Рис. 2.28.1).

В диалоговом окне представлена таблица, в строках которой перечислены телемеханические сигналы, входящие в выбранный узел телемеханической модели. Таблица имеет следующие столбцы:

«Тип» - тип телемеханического сигнала, может принимать одно из следующих значений: ТС, ТИ, ТИИ, ТУ, ФАЙЛ;

«Название сигнала» - название телемеханического сигнала (см. столбец «Сигнал» парфайла);

«Объект» - название объекта автоматизации в который входит телемеханический сигнал;

«ТК» - номер телекомплекса в который входит телемеханический сигнал;

«Номер в базе» - номер сигнала в базе DAS;

«Идент.» - уникальный идентификатор телемеханического сигнала в БД.

Тип	Название параметра	Объект	ТК	Процесс	Номер в базе	Идент.
ТИ	Положение РПН	ПС 378 Центральная	1	0	5370	2392886337
ТИ	Положение РПН	ПС 378 Центральная	1	0	5390	2839642667
ТИ	Положение РПН	ПС 378 Центральная	1	0	5410	2342260610
ТИ	Положение РПН	ПС 378 Центральная	1	0	5430	2349596364
ТИ	Емкость АКБ	ПС 378 Центральная	1	0	8002	407141368
ТИ	Оставшееся время работы от АКБ	ПС 378 Центральная	1	0	8003	1677577591
ТИ	Напряжение АКБ	ПС 378 Центральная	1	0	8005	2191706557
ТИ	Входное напряжение	ПС 378 Центральная	1	0	8007	2292302307
ТИ	Температура АКБ	ПС 378 Центральная	1	0	8008	2733380946
ТИ	Максимальное входное напряже...	ПС 378 Центральная	1	0	8009	1244221001
ТИ	Минимальное входное напряже...	ПС 378 Центральная	1	0	8010	813739271
ТИ	Частота	ПС 378 Центральная	1	0	8011	2270929416
ТИ	Выходное напряжение	ПС 378 Центральная	1	0	8012	3096405649
ТИ	Частота сети на выходе	ПС 378 Центральная	1	0	8013	16465530
ТИ	Количество спутников с эталонн...	ПС 378 Центральная	1	0	8101	1293315410
ТИ	Количество спутников с эталонн...	ПС 378 Центральная	1	0	8102	4201797759
ТИ	Стратум	ПС 378 Центральная	1	0	8103	2472383584
ТИ	Ia ЭВ КВЛ 220кВ Центральная-Яш...	ПС 378 Центральная	1	0	1	0
ТИ	Ib ЭВ КВЛ 220кВ Центральная-Яш...	ПС 378 Центральная	1	0	2	0
ТИ	Ic ЭВ КВЛ 220кВ Центральная-Яш...	ПС 378 Центральная	1	0	3	0
ТИ	Рсум ЭВ КВЛ 220кВ Центральная-...	ПС 378 Центральная	1	0	4	0
ТИ	Qсум ЭВ КВЛ 220кВ Центральная...	ПС 378 Центральная	1	0	5	0
ТИ	Ia ЭВ КЛ 220кВ Неглинная (Бутыр...	ПС 378 Центральная	1	0	11	0
ТИ	Ib ЭВ КЛ 220кВ Неглинная (Бутыр...	ПС 378 Центральная	1	0	12	0
ТИ	Ic ЭВ КЛ 220кВ Неглинная (Бутыр...	ПС 378 Центральная	1	0	13	0
ТИ	Рсум ЭВ КЛ 220кВ Неглинная (Бу...	ПС 378 Центральная	1	0	14	0
ТИ	Qсум ЭВ КЛ 220кВ Неглинная (Бу...	ПС 378 Центральная	1	0	15	0
ТИ	Ia ШСЭВ 220кВ	ПС 378 Центральная	1	0	21	0

Фильтр: Тип

OK Отмена

Рис. 2.28.1 Список телемеханических параметров

Диалоговое окно позволяет производить сортировку, а также накладывать фильтр по любому столбцу.

2.29 Работа с моделью CIM

2.29.1 Редактирование свойств объекта

У каждого объекта в дереве объектной модели есть ряд свойств CIM-модели. Эти свойства унаследованы от базового класса именованного объекта CIM (см. п. 1.4.2).

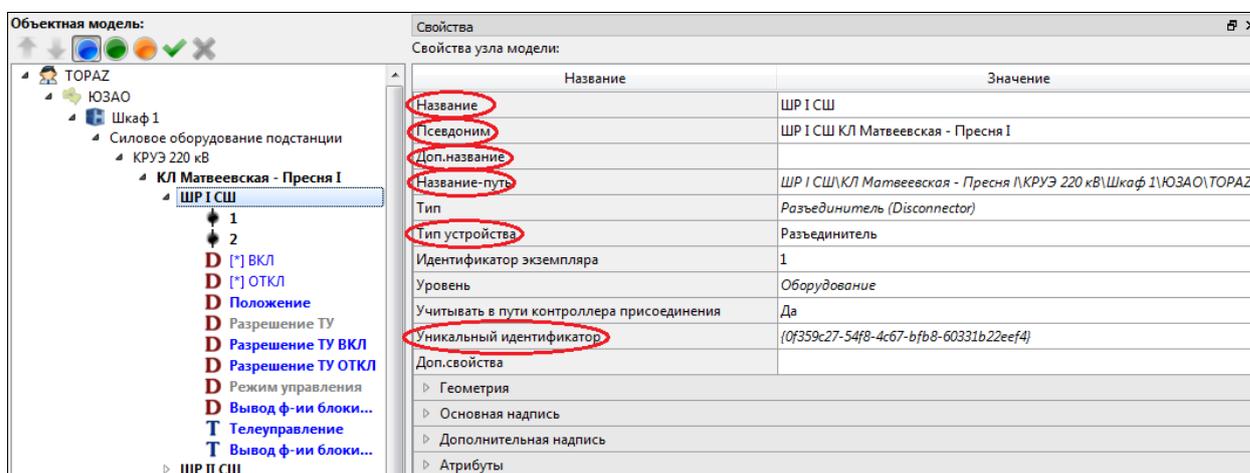


Рис. 2.29.1 Свойства CIM узла объектной модели

Свойства «Название», «Псевдоним», «Доп. название», «Название-путь», «Уникальный идентификатор» соответствуют свойствам именованного объекта CIM (см. п. 1.4.2). Свойство «Название» соответствует локальному имени CIM. Названия узлов объектного дерева конкатенируются, и, таким образом, получается название-путь.

Свойство «Тип устройства» соответствует типу устройства CIM, или более точно, типу конкретного класса устройства CIM (см. п. 1.4.4). Оно задается только для узлов дерева, которые описывают устройства.

Группы свойств «Геометрия», «Основная надпись» и «Дополнительная надпись» задают свойства отображения узла на мнемосхеме CIM (см. раздел 2.30).

Геометрия

Группа свойств «Геометрия» позволяет задать геометрические свойства узла при его отображении на мнемосхеме CIM.

Геометрия	
X	48.25
Y	73.9896
Угол	0
Масштаб	1

Рис. 2.29.2 Геометрические свойства узла на схеме CIM

Основная надпись

Группа свойств «Основная надпись» задает свойства основной надписи при отображении узла на мнемосхеме CIM.

▲ Основная надпись	
Надпись	Да
Надпись X	5.0004
Надпись Y	-0.025
Надпись угол	0
Надпись выравнивание	По левому краю
Стиль надписи	Диспетчерское наименование
Надпись ширина	100

Рис. 2.29.3 Свойства основной надписи узла на схеме СИМ

Надпись – если включено, то основная надпись отображается на мнемосхеме.

Надпись X – координата X надписи на схеме.

Надпись Y – координата Y надписи на схеме.

Надпись угол – угол надписи на схеме (задается в градусах).

Надпись выравнивание – задает выравнивание надписи для режима выравнивания элементов схемы по точкам присоединения (см. п. 2.30.2).

Стиль надписи – стиль надписи, определяющий ее отображение на схеме (см. п. 2.29.3 «Настройка стилей надписей»). Стиль определяет диапазон масштабов схемы, при которых отображается надпись. Это позволяет, например, задать такие стили основной и дополнительной надписи, чтобы одна надпись показывалась при крупном масштабе схемы, а другая – при мелком.

Надпись ширина – максимальная ширина надписи. Если текст надписи не помещается в указанную ширину, то он переносится на другую строку. Если 0, то ширина надписи не ограничена.

Дополнительная надпись

Группа свойств «Дополнительная надпись» задает свойства дополнительной надписи при отображении узла на мнемосхеме СИМ. Свойства дополнительной надписи задаются аналогично свойствам основной надписи.

▲ Дополнительная надпись	
Доп.надпись	Да
Доп.надпись X	5.53542
Доп.надпись Y	1.59375
Доп.надпись угол	0
Доп.надпись выравнивание	По левому краю
Стиль доп.надписи	Текст КА
Доп.надпись ширина	0

Рис. 2.29.4 Свойства дополнительной надписи узла на схеме СИМ

2.29.2 Редактирование свойств сигнала

Дискретные, аналоги, счетчики объектной модели соответствуют измерениям СИМ (см. п. 1.4.7). Телеуправления и телерегулирования соответствуют управлениям СИМ (см. п. 1.4.8). У всех сигналов в дереве объектной модели есть ряд свойств СИМ-модели:

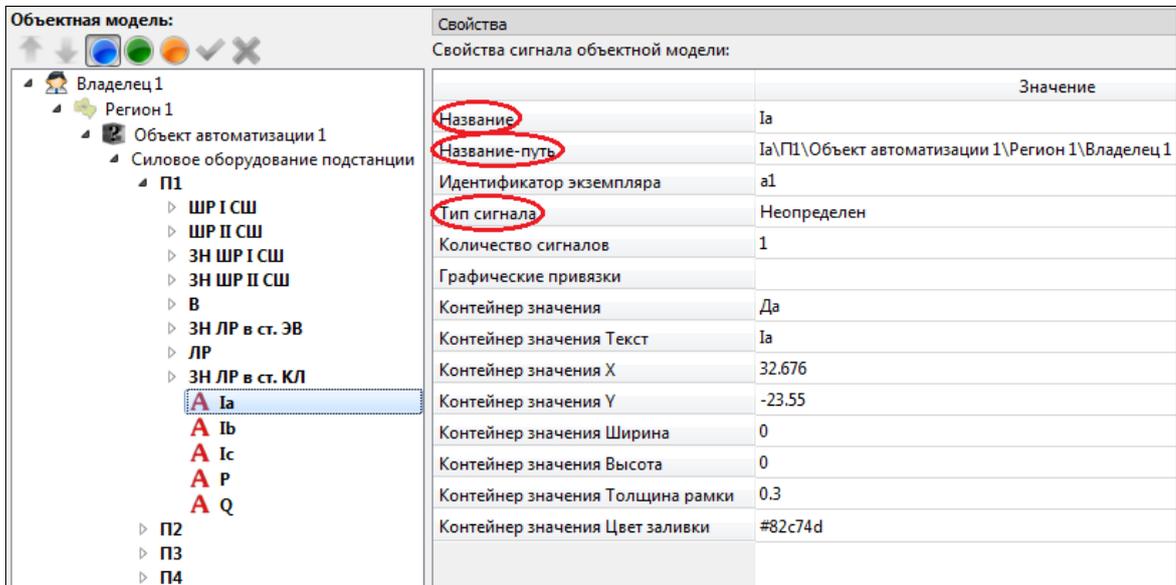


Рис. 2.29.5 Свойства CIM сигнала объектной модели

Свойства «Название», «Название-путь» соответствуют свойствам именованного объекта CIM (см. п. 1.4.2). Свойство «Название» соответствует локальному имени CIM. Названия узлов объектного дерева конкатенируются, и, таким образом, получается название-путь.

Свойство «Тип сигнала» (нестрого) соответствует типу измерения CIM.

Также группа свойств «Контейнер значения» задает свойства отображения сигнала на мнемосхеме CIM. Если «Контейнер значения» включен, то значение сигнала будет отображаться на схеме. Остальные свойства группы контролируют различные параметры отображения контейнера значения.

2.29.3 Настройка стилей надписей

Для настройки стилей надписей на мнемосхемах CIM используется диалог «Настройка стилей надписей». Он доступен из меню «Правка→Настройка стилей надписей...». Также его можно вызвать, нажав на кнопку **A** в панели инструментов.

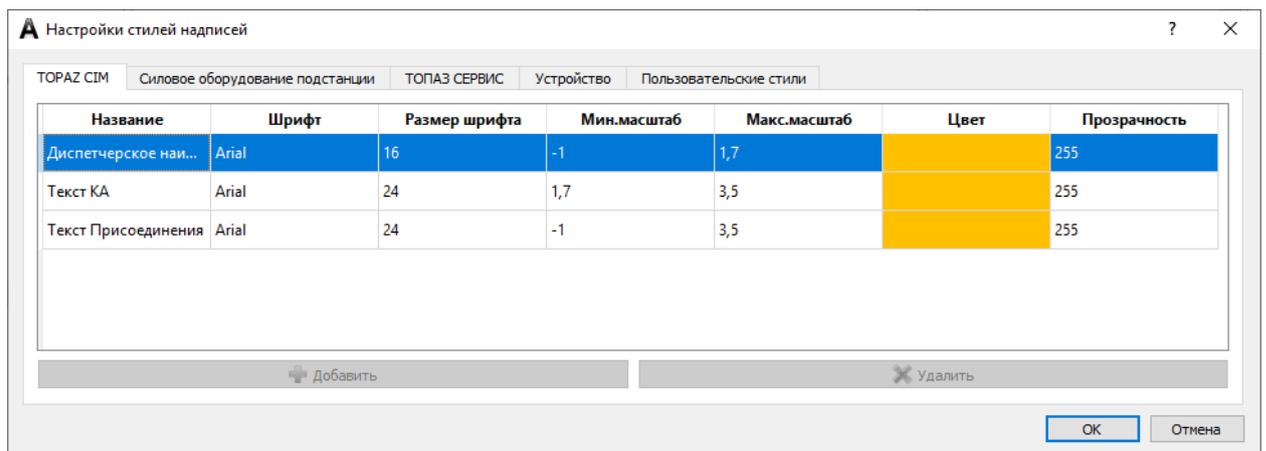


Рис. 2.29.6 Диалог настройки стилей надписей

В диалоге на Рис. 2.29.6 вкладки «Силовое оборудование подстанции» и «Устройство» позволяют просматривать стили надписей, определенные в соответствующих подсистемах. Вкладка «Пользовательские стили» позволяет задать стили, используемые в данном проекте.

В таблице доступны для редактирования следующие свойства стилей надписей.

Название – название стиля, которое можно выбрать для надписей CIM (см. п. 2.29.1).

Шрифт – шрифт надписи.

Размер шрифта – размер шрифта надписи.

Мин.масштаб – минимальный масштаб схемы, при котором отображается надпись с данным стилем. Если -1, то минимальный масштаб не задан.

Макс.масштаб – максимальный масштаб схемы, при котором отображается надпись с данным стилем. Если -1, то максимальный масштаб не задан.

Цвет – цвет текста надписи.

Прозрачность – прозрачность надписи (0-255).

2.30 Редактирование мнемосхем CIM

2.30.1 Просмотр мнемосхемы

Мнемосхема CIM является графическим отображением всей CIM модели или ее части (см. раздел 1.4). Она позволяет просматривать объекты CIM и их связи. Также она позволяет редактировать электрические соединения токопроводящего оборудования. Реализована возможность просмотра динамической топологии сети в зависимости от состояния коммутационных аппаратов.

Просматривать (или редактировать) мнемосхему можно практически для любого уровня объектной модели, начиная с общей схемы региона и заканчивая схемой отдельного оборудования. Для открытия схемы нужно выбрать узел объектной модели и в контекстном меню выбрать «Показать динамическую схему...».

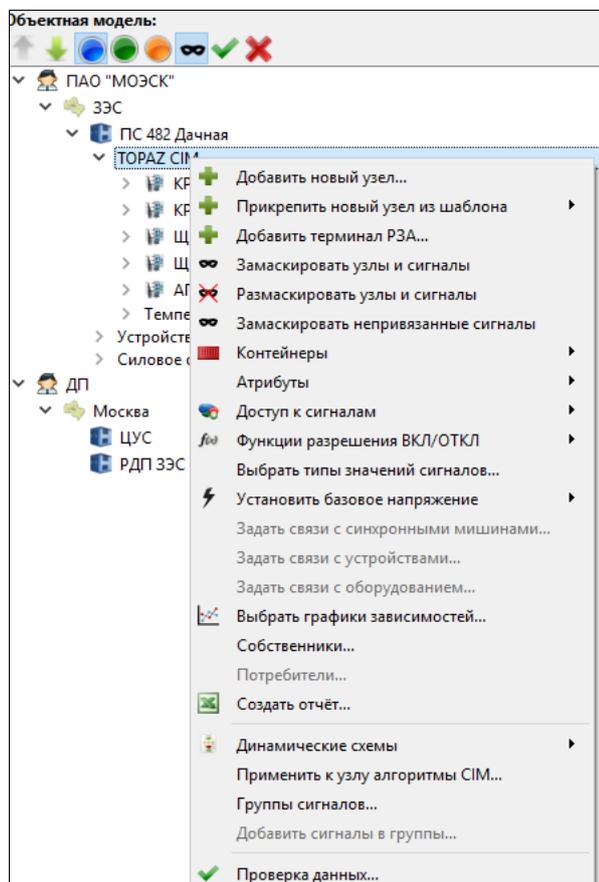


Рис. 2.30.1 Открытие схемы для силового оборудования подстанции

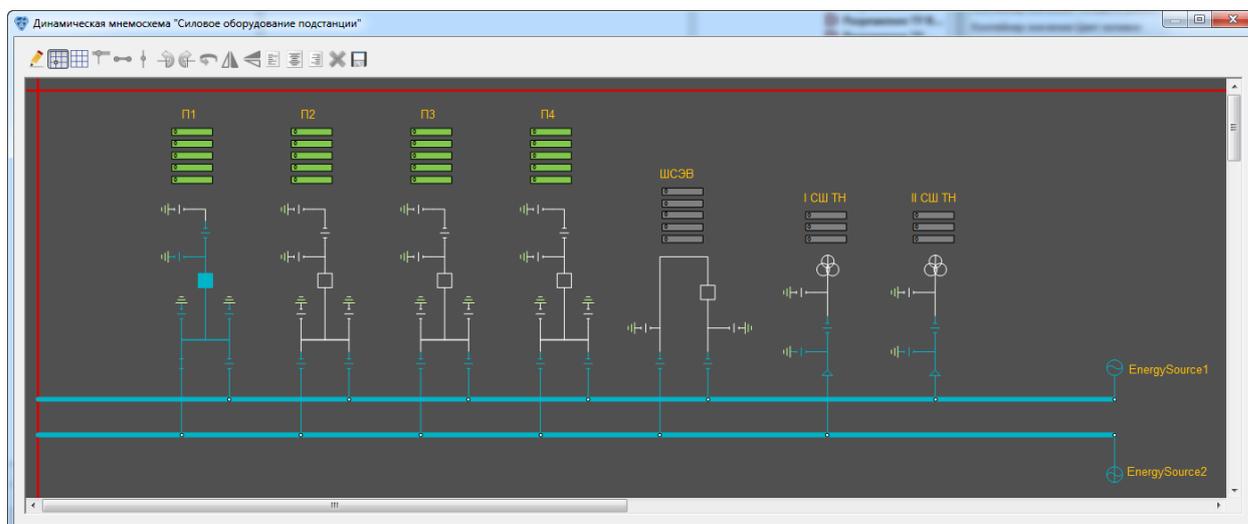


Рис. 2.30.2 Окно редактирования мнемосхемы

Открывшееся окно (см. Рис. 2.30.2) позволяет просматривать и редактировать мнемосхему для выбранного узла объектной модели.

В данном примере схема содержит семь присоединений (отмеченных на схеме «П1», «П2» и т.д.), которые соединены при помощи двух секций шин (изображенных толстыми горизонтальными линиями внизу схемы). Каждая секция шин подключена к своему источнику энергии (EnergySource1, EnergySource2).

Надо заметить, что схема подсвечена в соответствии со своей динамической топологией. Т.е. на Рис. 2.30.2 подсвечена область схемы, получающая напряжение от одного из источников

энергии. В первом присоединении «П1» один разъединитель и один выключатель замкнуты, и это привело к увеличению области схемы, находящейся под напряжением.

Чтобы изменить масштаб мнемосхемы, нужно прокручивать колесико мыши, держа при этом нажатой клавишу «Ctrl». Чтобы прокрутить мнемосхему по горизонтали или вертикали, можно воспользоваться полосами прокрутки. Вертикальную прокрутку также можно осуществлять при помощи колесика мыши. Кроме того, реализован режим панорамирования мышью. Для панорамирования нужно нажать на колесико мыши и перемещать курсор мыши, чтобы отобразить область схемы в направлении курсора.

Чтобы найти узел объектной модели, к которому привязан элемент схемы, нужно щелкнуть на элементе схемы с нажатой клавишей «Alt». Соответствующий узел будет подсвечен в дереве объектной модели. (При этом нужно убедиться, что окно редактирования схемы не перекрывает область отображения объектной модели в Model Creator). Также можно выбрать узел объектного дерева с нажатым «Alt», тогда соответствующий элемент (или группа элементов) будут выбраны в окне редактирования схемы.

2.30.2 Редактирование мнемосхемы

Для начала редактирования мнемосхемы нужно нажать на кнопку  в панели инструментов окна (см. Рис. 2.30.2). После этого окно примет вид, показанный на Рис. 2.30.3.

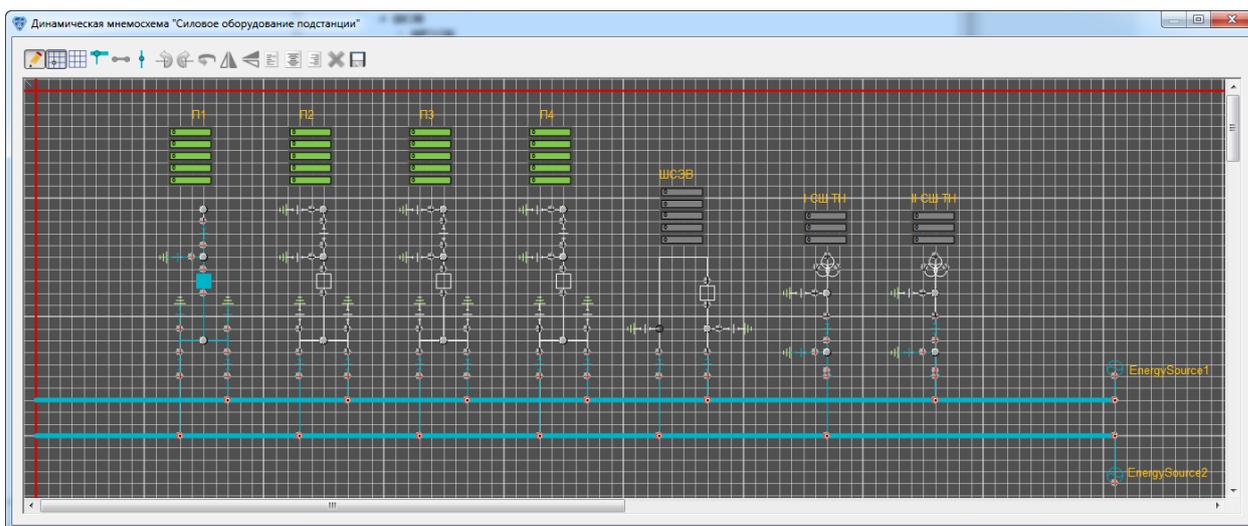


Рис. 2.30.3 Редактирование мнемосхемы

Панель инструментов окна содержит следующие команды и режимы для редактирования схемы.

 Редактировать	Включает режим редактирования схемы.
 Выравнивать по точкам присоединения	Включает режим выравнивания по точкам присоединения. В этом режиме оборудование выравнивается на схеме по своим точкам присоединения (терминалам).
 Выравнивать по сетке	Включает режим выравнивания по сетке. В этом режиме оборудование выравнивается на схеме по своим границам.
 Выбрать секцию шин	Включает режим создания секции шин.
 Выбрать сегмент линии	Включает режим создания сегмента линии для соединения различных объектов автоматизации (доступно только на уровне региона).
 Выбрать соединение	Включает режим создания электрических соединений на схеме.
 Повернуть на 90 градусов против часовой стрелки	Поворачивает выбранные элементы схемы на 90 градусов против часовой стрелки.
 Повернуть на 90 градусов по часовой стрелке	Поворачивает выбранные элементы схемы на 90 градусов по часовой стрелке.
 Повернуть на 180 градусов	Поворачивает выбранные элементы схемы на 180 градусов.
 Отразить по горизонтали	Отражает выбранные элементы схемы относительно их вертикальной оси.
 Отразить по вертикали	Отражает выбранные элементы схемы относительно их горизонтальной оси.
 Выровнять влево	Задает точку выравнивания надписи для режима выравнивания по точкам присоединения. Точка слева от текста будет совмещаться с узлами сетки.
 Выровнять по центру	Задает точку выравнивания надписи для режима выравнивания по точкам присоединения. Центр текста будет совмещаться с узлами сетки.
 Выровнять вправо	Задает точку выравнивания надписи для режима выравнивания по точкам присоединения. Точка справа от текста будет совмещаться с узлами сетки.
 Удалить	Удаляет выбранные элементы схемы.
 Сохранить мнемосхему как файл	Сохраняет мнемосхему на диск с выбранным именем. Файл мнемосхемы будет сохранен в поддиректории Мнемосхемы/ТОPAZ внутри директории проекта.

2.30.3 Добавление объектов на мнемосхему

Предположим, что мы хотим добавить на схему новый разъединитель.

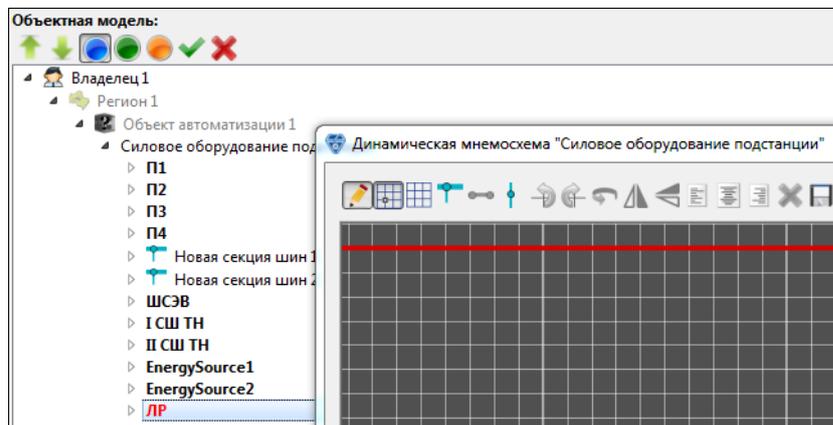


Рис. 2.30.4 Добавление оборудования на схему

На Рис. 2.30.4 новый разъединитель «ЛР» выбран в дереве объектной модели. Его можно было создать заранее, или непосредственно во время редактирования мнемосхемы (мнемосхему для этого закрывать необязательно). Подсветка красным цветом означает, что узел не добавлен на редактируемую в данный момент схему.

Чтобы добавить на схему разъединитель, нужно перетащить его из дерева объектной модели на схему.



Рис. 2.30.5 Результат добавления разъединителя на схему

На Рис. 2.30.5 заметно, что положения терминалов разъединителя совпадают с узлами сетки. Это соответствует выбранному режиму «Выравнивать по точкам присоединения» на панели инструментов.

Чтобы изменить положение объекта на схеме, нужно выделить его, щелкнув по нему мышью (выделенный объект будет подсвечен). После этого нужно перетащить его в нужную позицию на схеме.

На схему можно добавлять не только оборудование, но и присоединения целиком. Это делается также при помощи перетаскивания узла присоединения из дерева объектной модели на схему.

2.30.4 Редактирование соединений

Пусть на схеме есть разъединитель и выключатель. Нужно создать соединение между ними (см. п. 1.4.5 «Модель соединений»).

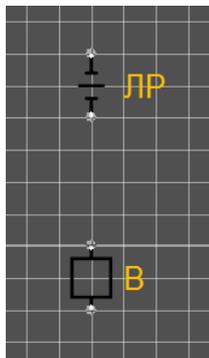


Рис. 2.30.6 Создание соединения

Для редактирования соединений нужно включить режим «Выбрать соединение» на панели инструментов. После этого произведем щелчок мышью на нижнем терминале разъединителя, чтобы начать построение соединения. Рядом с курсором мыши будет отображаться символ открытой скрепки. При наведении курсора мыши на терминал выключателя скрепка становится закрытой. Это означает, что по щелчку мыши соединение будет завершено. Теперь щелкнем по верхнему терминалу выключателя для завершения соединения.

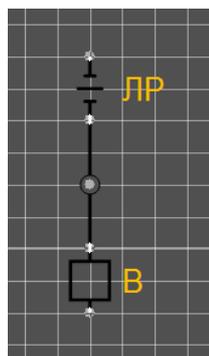


Рис. 2.30.7 Результат создания соединения

На Рис. 2.30.7 виден результат создания соединения. Кругок в центре соединения – это соединительный узел (см. п. 1.4.5). Соединительные узлы создаются автоматически, когда создаются соединения между терминалами оборудования. Теперь другое оборудование можно подключать к соединительному узлу. Для этого нужно проделать те же действия, что и для соединения оборудования.

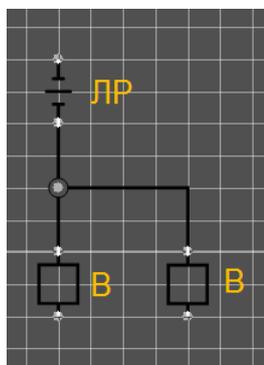


Рис. 2.30.8 Соединение оборудования с соединительным узлом

На Рис. 2.30.8 показан результат подключения второго выключателя к тому же соединительному узлу. Нужно отметить, что линия соединения состоит из двух сегментов, которые идут по линиям сетки. Чтобы получить такой вид соединения, нужно перед его созданием последовательно щелкнуть на узлы сетки, через которые должно проходить соединение. Это не влияет на топологию соединения, а влияет только на его вид на схеме.

Для удаления соединения нужно выбрать его, щелкнув по нему мышью. Выбранное соединение будет отображаться штриховой линией. После этого нужно нажать на кнопку «Удалить» на панели инструментов.

Соединительный узел нельзя удалить напрямую, он будет автоматически удален, когда будут удалены все его соединения с терминалами оборудования.

2.30.5 Редактирование секции шин

Предположим, что нужно соединить оборудование при помощи секции шин (см. п. 1.4.5 «Модель соединений»).

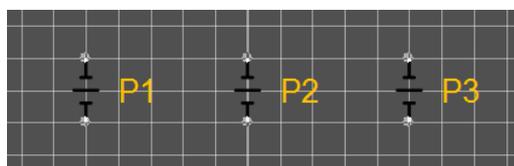


Рис. 2.30.9 Создание секции шин

Для создания секции шин нужно включить режим  «Выбрать секцию шин» на панели инструментов. После этого нужно произвести щелчок на схеме для начала построения секции шин. Далее нужно последовательно щелкнуть на схеме в точках, через которые должна проходить секция шин. Для завершения построения нужно нажать на правую кнопку мыши. Когда создание секций шин завершено, нужно выключить режим «Выбрать секцию шин».

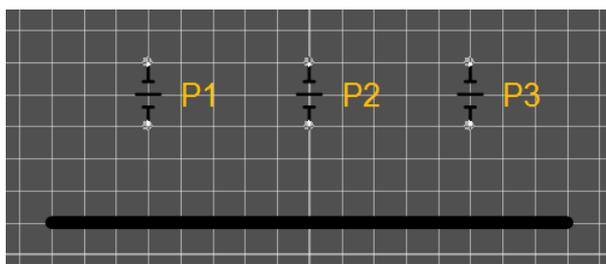


Рис. 2.30.10 Результат создания секции шин

Теперь нужно создать на секции шин точки соединения, к которым потом будут подключены терминалы оборудования. Для этого нужно выполнить двойной щелчок мышью на секции шин, где должны быть созданы точки соединения.

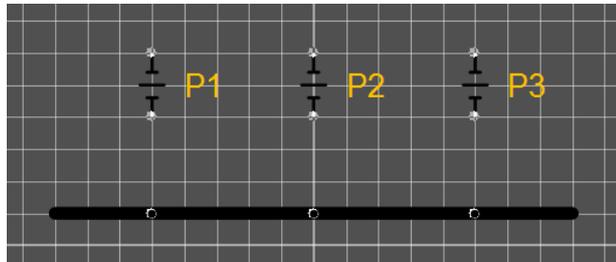


Рис. 2.30.11 Результат создания точек соединения в секции шин

Для создания соединений с терминалами оборудования нужно включить режим «Выбрать соединение». Далее процесс создания соединений такой же, как описанный в п. 2.30.4.

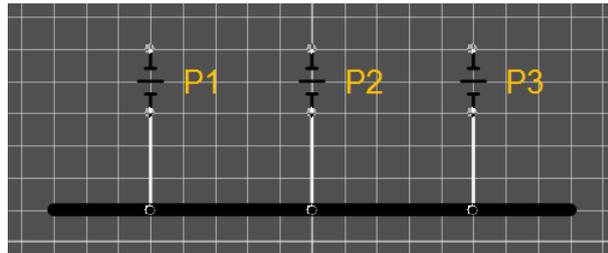


Рис. 2.30.12 Результат подключения оборудования к секции шин

Как видно на Рис. 2.30.12, при подключении терминалов оборудования к секции шин не было создано соединительных узлов, как при соединении терминалов оборудования (см. п. 2.30.4). Это объясняется тем, что с точки зрения топологии секция шин сама является соединительным узлом.

Для удаления секции шин нужно выбрать ее щелчком мыши и нажать на кнопку «Удалить» на панели инструментов.

2.31 Работа с SCL-моделью в соответствии с МЭК61850

2.31.1 Секция Substation

В Topaz Model Creator секция «SCL Substation» может быть сгенерирована на основе объектной модели подстанции. Для создания секции Substation нужно выбрать «Создать SCL-секцию Substation» в контекстном меню объекта автоматизации.

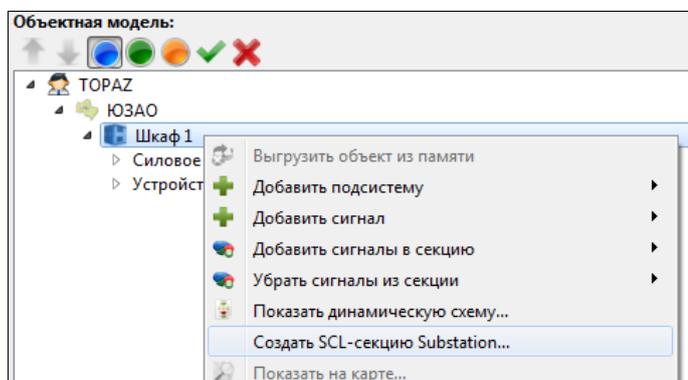


Рис. 2.31.1 Создание SCL-секции Substation

Секция Substation будет создана в дереве SCL (см. Рис. 2.31.2).

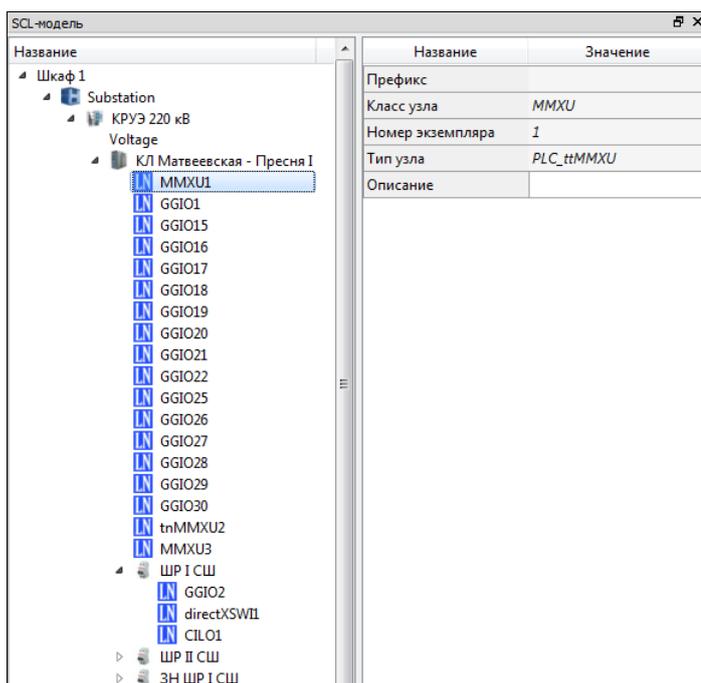


Рис. 2.31.2 Созданная секция Substation

Надо заметить, что в секции Substation содержатся не сами логические узлы (LN), а только ссылки на них. Логические узлы содержатся внутри IED. Чтобы перейти по ссылке на логический узел в секции IED, нужно выполнить команду «Перейти к логическому узлу» в контекстном меню LN.

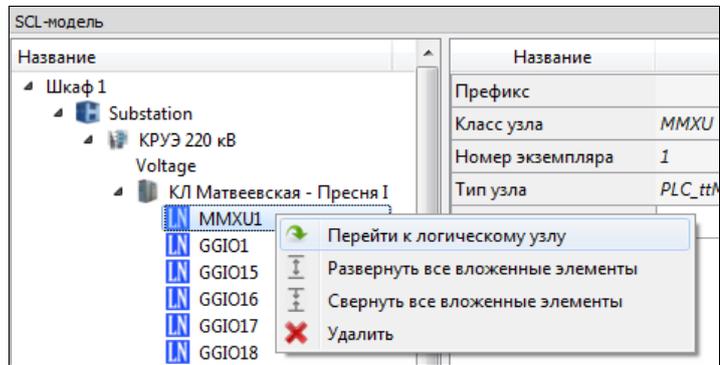


Рис. 2.31.3 Переход по ссылке на логический узел «MMXU1»

В результате выполнения команды в дереве SCL выбран логический узел «MMXU1» в составе IED «AA1QQ12» (см. Рис. 2.31.4).

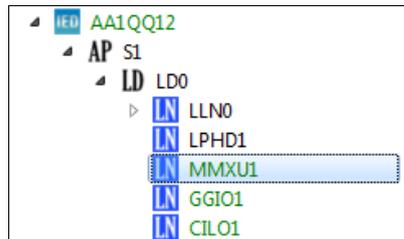


Рис. 2.31.4 Результат перехода по ссылке на логический узел

2.31.2 Секция Communication

Настройки связи для IED можно посмотреть и отредактировать в секции Communication. Эта секция на верхнем уровне содержит подсети, а на нижнем – точки доступа IED в этих подсетях.

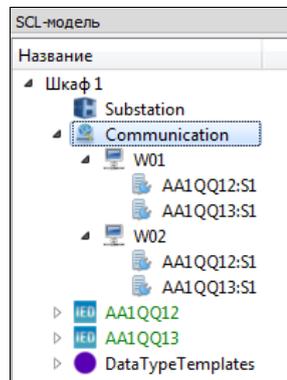


Рис. 2.31.5 Секция Communication с двумя подсетями «W01» и «W02»

Секция Communication на рис. 2.24.2.1 содержит две подсети «W01» и «W02», а также точки доступа IED «AA1QQ12» и «AA1QQ13» в этих подсетях.

Подсети и точки доступа автоматически добавляются в секцию Communication, когда IED создается для телекомплекса (см. раздел 2.24.3). Они создаются на основе сетевых настроек телекомплекса.

При необходимости можно создать подсеть вручную. Для этого нужно выбрать «Добавить подсеть...» в контекстном меню секции Communication.

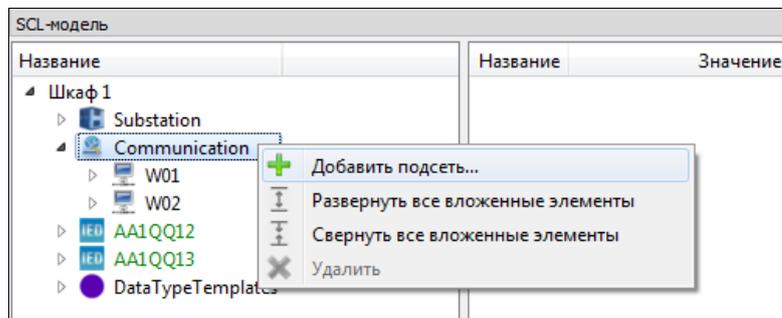


Рис. 2.31.6 Добавление подсети

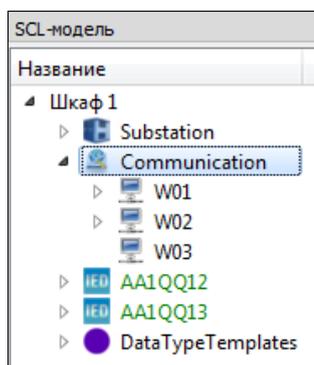


Рис. 2.31.7 Добавленная подсеть «W03» в секции Communication

2.31.3 Создание IED

В терминах TOPAZ TMBuildер и TOPAZ ModelCreator IED обычно соответствует телекомплексу. (Также он может соответствовать устройству.) Чтобы создать IED, нужно выбрать «Создать IED» в контекстном меню телекомплекса (или в контекстном меню устройства).

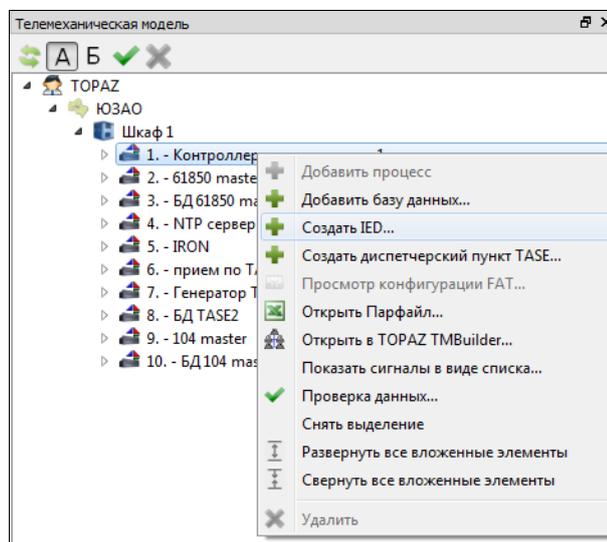


Рис. 2.31.8 Создание IED

IED будет создан в SCL-модели. Имя по умолчанию формируется на основе имени телекомплекса.

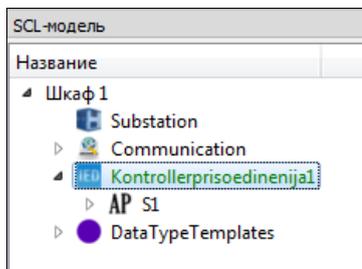


Рис. 2.31.9 Созданный IED в SCL-модели

При добавлении IED автоматически создается привязка этого IED к телекомплексу телемеханической модели. Это графически отражается в подкраске IED и телекомплекса зеленым цветом. Можно подсветить соответствующий телекомплекс в телемеханической модели, выбрав IED в дереве SCL при нажатой клавише «Alt». Также можно выбрать телекомплекс в телемеханическом дереве, удерживая «Alt», и тогда будет подсвечен соответствующий IED в дереве SCL. Программное обеспечение позволяет импортировать IED из локальной сети Ethernet в проект.

2.31.4 Редактирование сетевых настроек IED

При добавлении IED в SCL-модель он создается вместе с **точкой доступа**. Точка доступа определяет точку подключения IED к одной или нескольким подсетям.

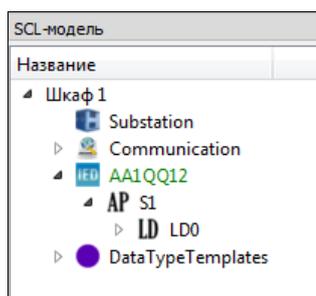


Рис. 2.31.10 IED «AA1QQ12» с точкой доступа «S1»

Чтобы редактировать настройки доступа к подсетям посредством точки доступа, нужно выбрать «Редактировать сетевые настройки» в контекстном меню точки доступа.

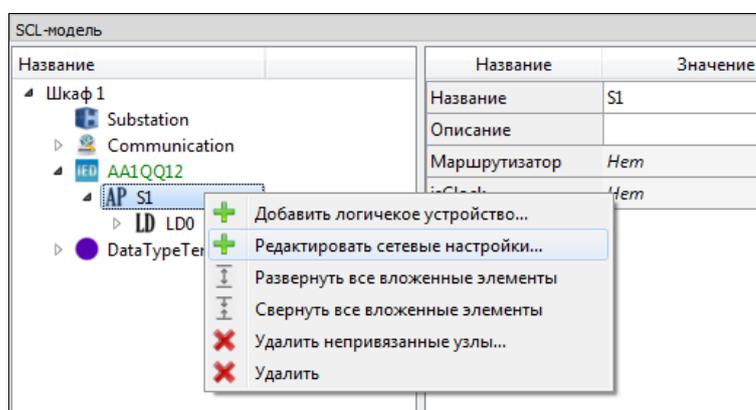


Рис. 2.31.11 Редактирование сетевых настроек точки доступа

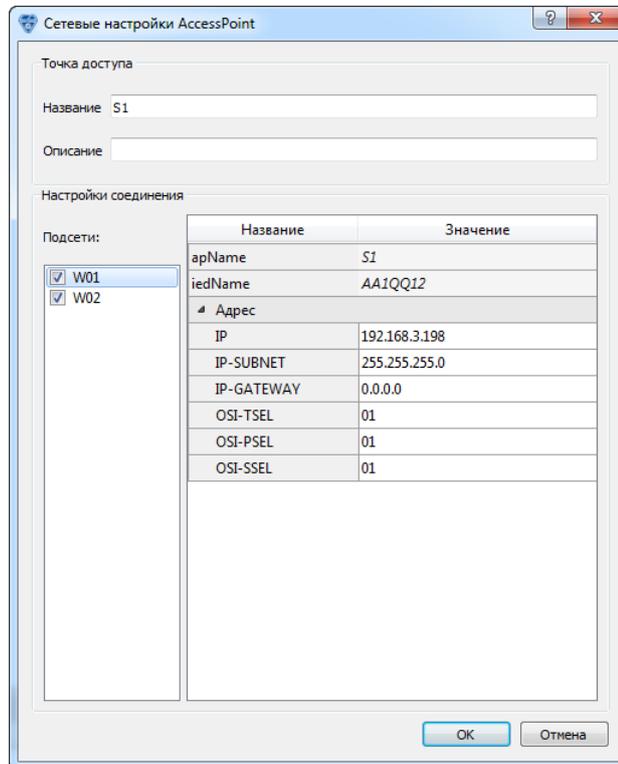


Рис. 2.31.12 Редактирование сетевых настроек точки доступа

В открывшемся диалоге можно задать сетевые настройки точки доступа для каждой подсети, с которой она связана. В списке слева выбираются (отмечаются) подсети, с которыми есть соединение. В таблице справа задаются сетевые настройки точки доступа в выбранной подсети (на рисунке это W01).

Также существует команда импорта сетевых адресов IED из телекомплекса. Для импорта адресов нужно выбрать «Импортировать адреса из телекомплекса» в контекстном меню IED.

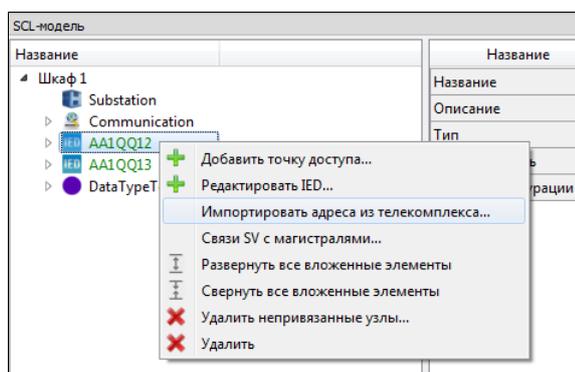


Рис. 2.31.13 Импорт сетевых адресов из телекомплекса

В результате выполнения команды сетевые адреса точек доступа IED будут обновлены на текущие сетевые адреса из телекомплекса.

2.31.5 Создание узлов SCL

Для узлов объектной модели, таких как присоединение, выключатель и др. в SCL-модели должны быть созданы соответствующие узлы SCL. Эти узлы описывают систему автоматизации подстанции на языке SCL.

Существует несколько способов создания узлов SCL. Основным является создание узлов SCL по шаблону.

Создание узлов SCL по шаблону

Для стандартных объектов (присоединение, выключатель, разъединитель и т.д.) в шаблонах уже определены соответствующие им логические узлы SCL. Остается указать узлы объектной модели, для которых нужно добавить узлы SCL, и, кроме того, в какое логическое устройство SCL-модели они должны быть добавлены.

Для добавления узлов SCL по шаблону нужно выбрать узел объектной модели, для которого нужно добавить узлы SCL, и в контекстном меню выбрать SCL→Создать узлы 61850 по шаблону.

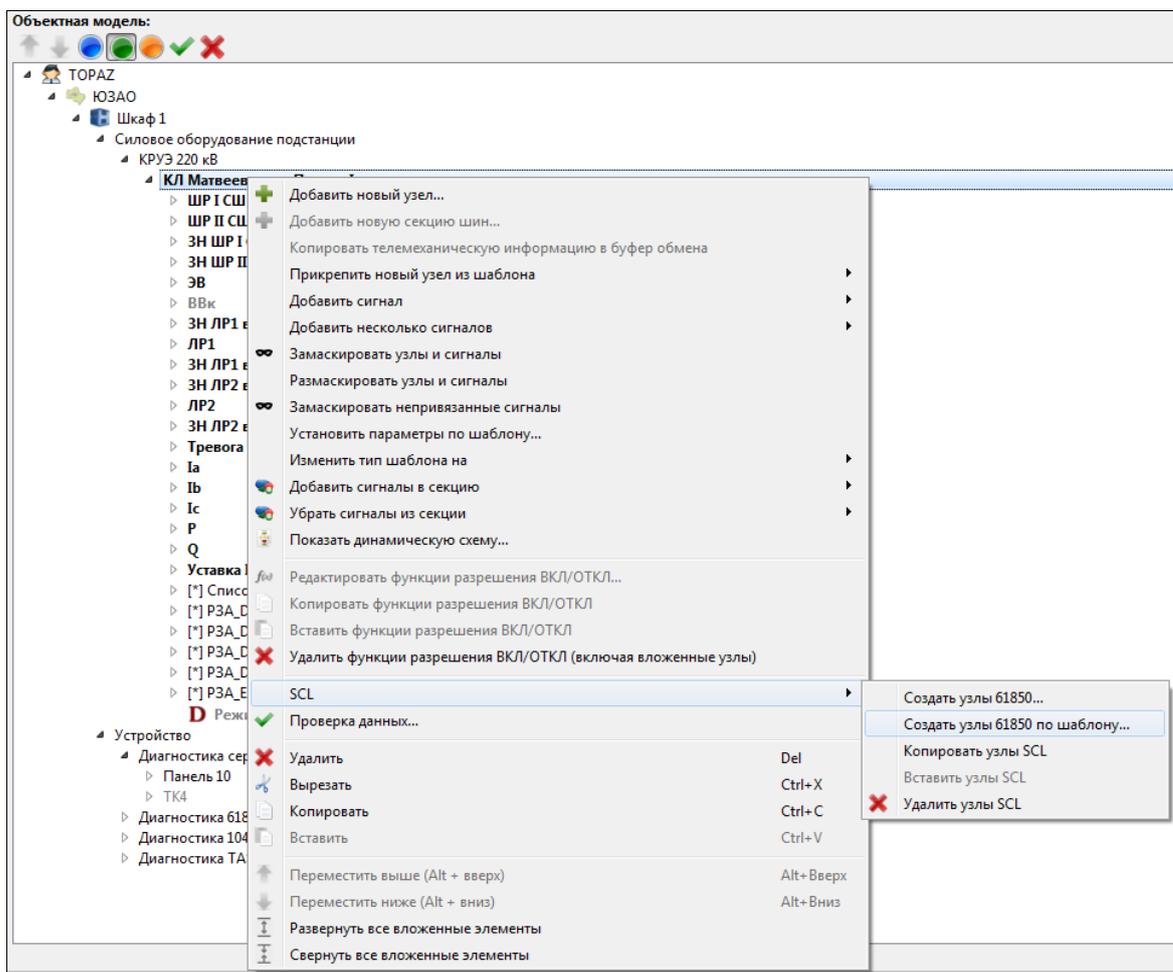


Рис. 2.31.14 Создание узлов SCL по шаблону

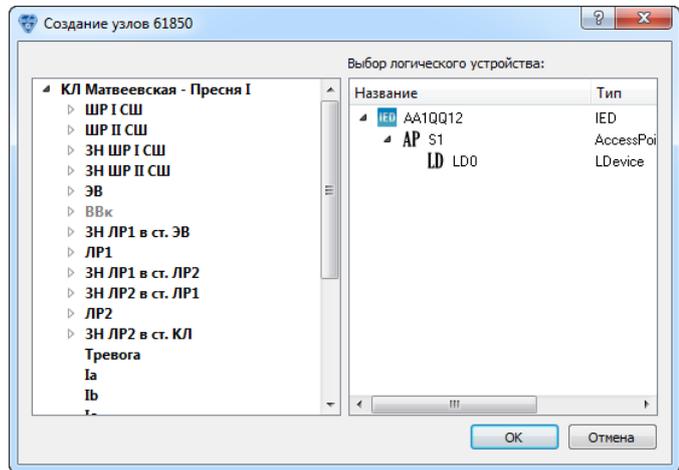


Рис. 2.31.15 Создание узлов SCL по шаблону

Открывшийся диалог позволяет добавить узлы SCL для данного узла объектной модели и его дочерних узлов. Например, чтобы создать узлы SCL для присоединения «КЛ Матвеевская – Пресня I» и дочерних объектов, нужно перетащить узел присоединения из дерева слева на узел «LD0» в дереве справа. Результат операции будет отображен в диалоге – созданные логические узлы SCL будут добавлены под узлом логического устройства «LD0».

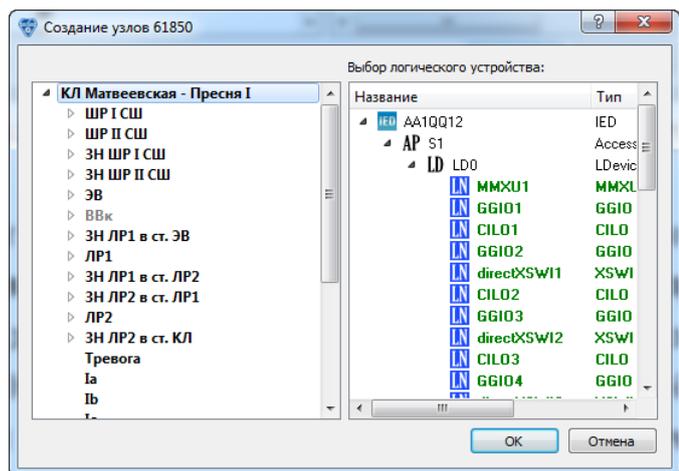


Рис. 2.31.16 Результат добавления логических узлов для присоединения «КЛ Матвеевская – Пресня I»

В приведенном примере можно было также перетаскивать узлы для разного оборудования присоединения. Соответствующие узлы SCL были бы добавлены под узлом «LD0».

Чтобы принять изменения SCL-модели, нужно закрыть диалог нажатием кнопки «OK». После этого новые узлы будут добавлены в дерево SCL.

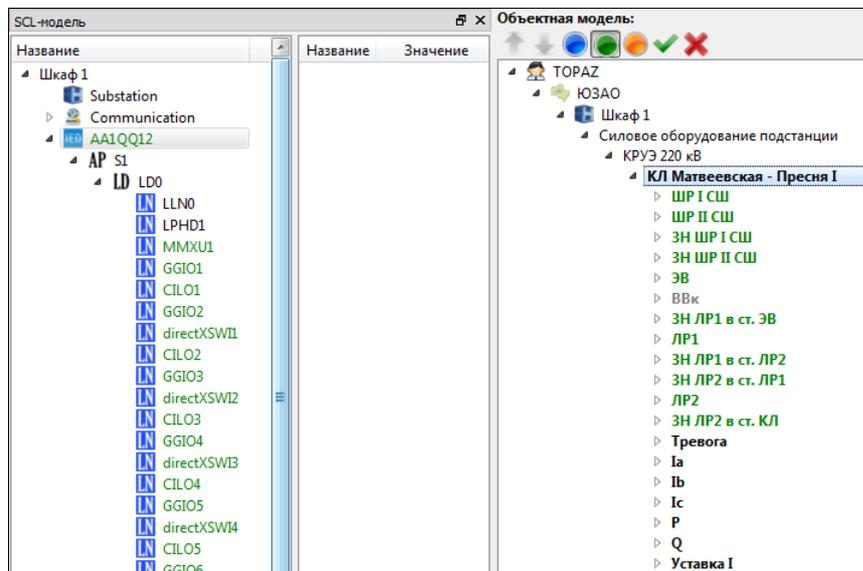


Рис. 2.31.17 Добавленные узлы в SCL-модели

На Рис. 2.31.17 видно, что новые узлы SCL и соответствующие им узлы объектной модели подкрашены зеленым цветом. Это означает, что были автоматически созданы привязки SCL-модели и объектной модели. При выборе логического узла SCL с нажатым «Alt» подсвечивается соответствующий узел объектной модели. При выборе узла объектной модели с нажатым «Alt» подсвечивается соответствующий логический узел в SCL-модели. Если кликать на один узел объектной модели с нажатым «Alt», то будут последовательно подсвечены все привязки к этому узлу в SCL-модели.

Привязки к SCL отображаются в дереве объектной модели, если выбран соответствующий режим отображения привязок.

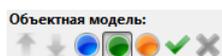


Рис. 2.31.18 Выбранный режим отображения привязок к SCL в дереве объектной модели (зеленый кружок)

Создание узлов SCL – способ 2

Существует другой способ добавления узлов SCL для узлов объектной модели. В контекстном меню узла объекта нужно выбрать «SCL→Создать узлы 61850...».

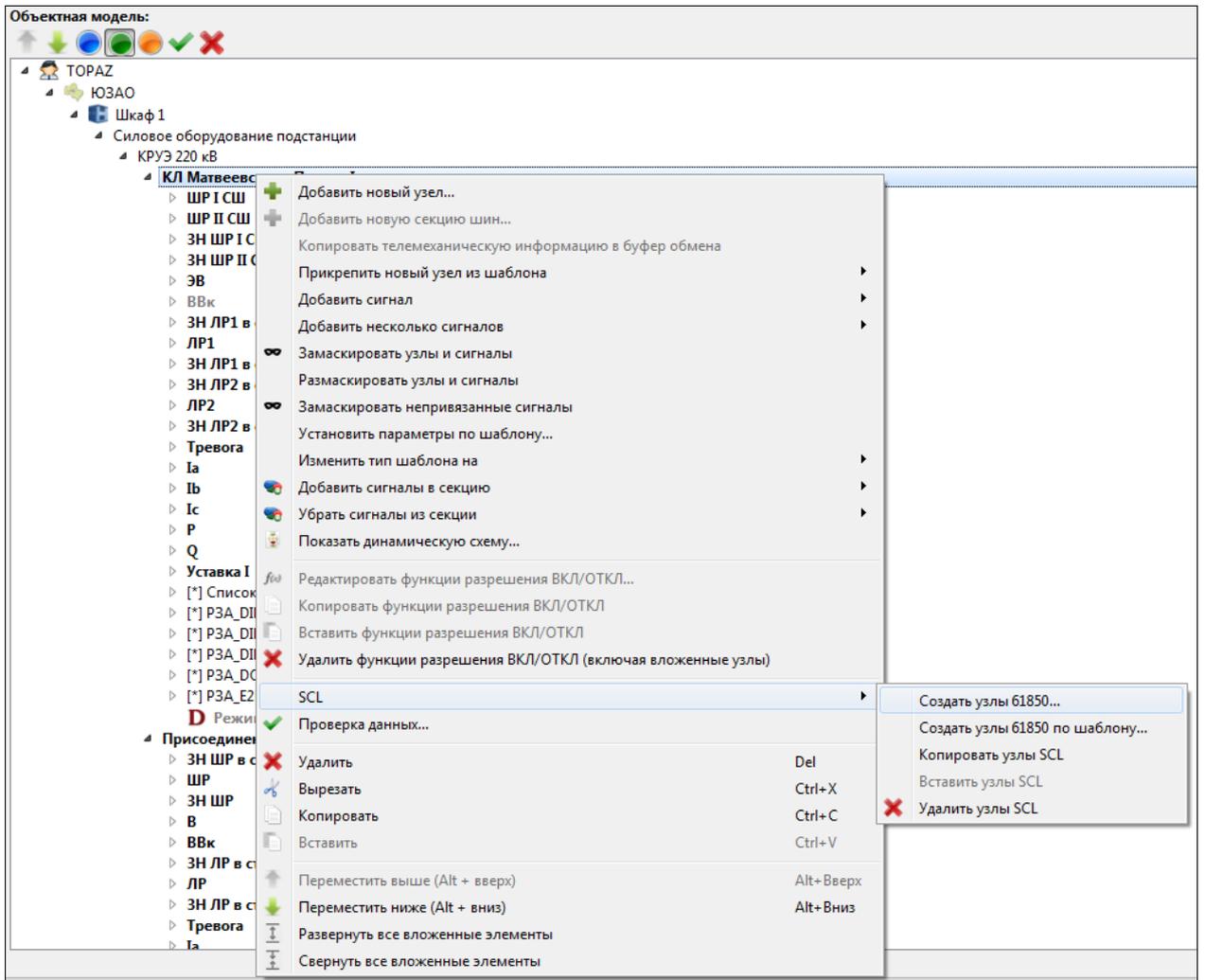


Рис. 2.31.19 Создание узлов SCL – способ 2

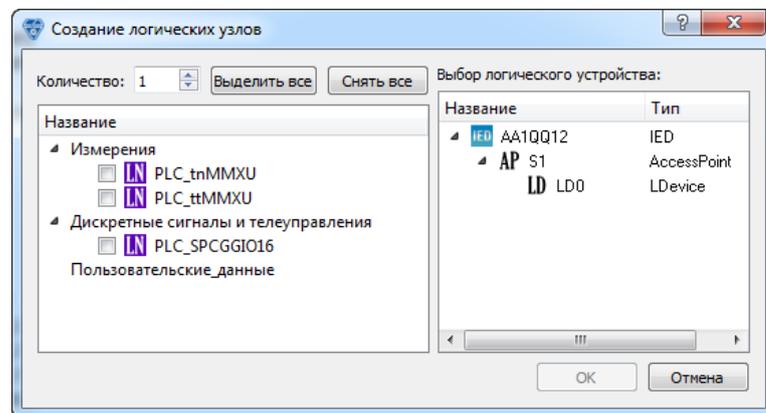


Рис. 2.31.20 Создание узлов SCL – способ 2

В открывшемся диалоге в списке слева можно выбрать из списка логических узлов SCL, predetermined для данного типа узла объектной модели. В данном случае (Рис. 2.31.20) для присоединения можно выбрать один или несколько узлов типа PLC_tnMMXU, PLC_ttMMXU, PLC_SPCGGIO16.

В правом списке нужно выбрать логическое устройство IED, куда будут добавлены выбранные логические узлы. По нажатию «OK» изменения будут внесены в SCL-модель.

2.31.6 Редактирование привязок SCL к объектной модели

В то время, как в предыдущем разделе были рассмотрены привязки между узлами объектной модели и логическими узлами SCL, может потребоваться просматривать и редактировать привязки на более низком уровне – между сигналами объектной модели и атрибутами данных (DA) SCL. Для этого в дереве SCL нужно выбрать логический узел, и его содержимое будет отображено в окне свойств SCL-модели.

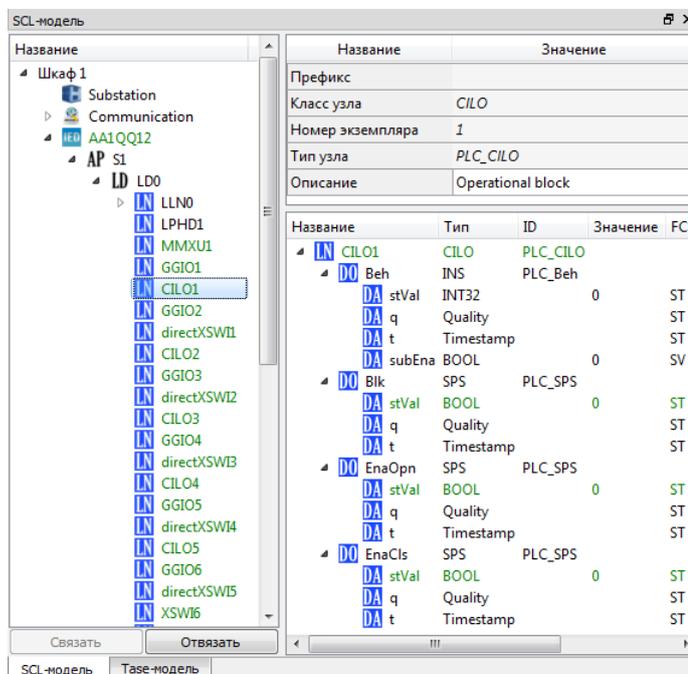


Рис. 2.31.21 Свойства и содержимое логического узла CULO1

В окне свойств сверху отображаются свойства логического узла. Снизу отображается его содержимое – объекты данных (DO) и их атрибуты (DA). На Рис. 2.31.21 видно, что атрибуты нескольких DO привязаны к сигналам объектной модели.

Надо заметить, что привязки задаются к атрибуту stVal (State Value), что соответствует значению сигнала. При этом атрибуты q (Quality) и t (Time) привязываются соответственно к состоянию и временной метке сигнала.

Можно подсветить связанный сигнал объектной модели, выбрав атрибут stVal с нажатой клавишей «Alt». Также можно выбрать сигнал объектной модели с нажатым «Alt», тогда будет подсвечен соответствующий атрибут SCL и содержащий его логический узел SCL.

Чтобы вручную привязать атрибут SCL к сигналу объектной модели, нужно выделить атрибут в окне свойств SCL и сигнал в дереве объектной модели и нажать на кнопку «Связать» (под деревом SCL).

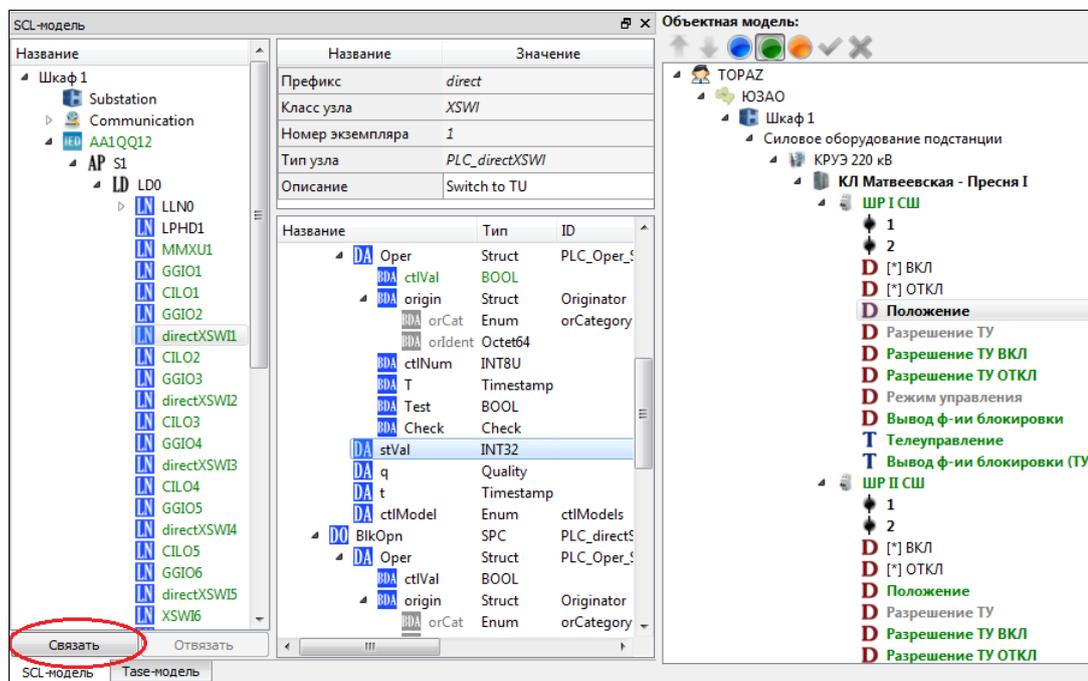


Рис. 2.31.22 Создание привязки атрибута SCL и сигнала объектной модели

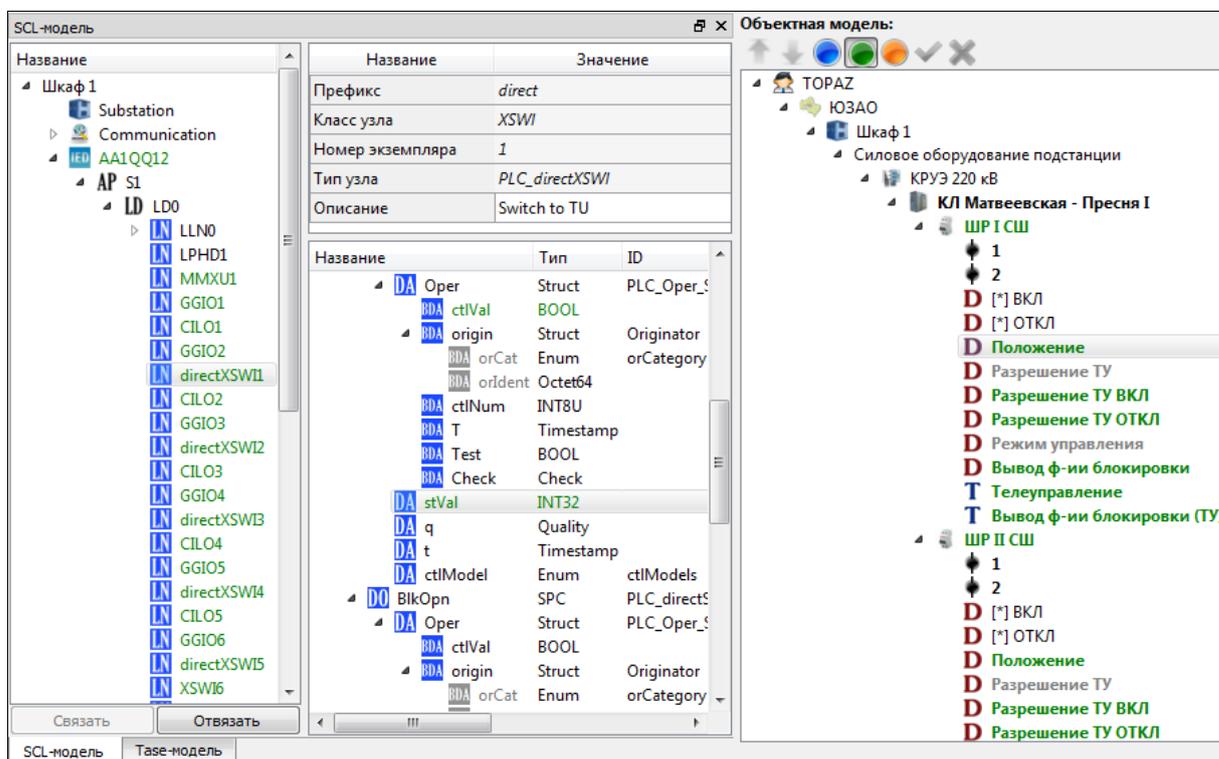


Рис. 2.31.23 Привязанный атрибут «stVal» и сигнал «Положение»

2.31.7 Удаление узлов SCL

Удалить логические узлы из SCL-модели можно несколькими способами.

Можно выделить один или несколько узлов в дереве SCL и выбрать «Удалить» в контекстном меню.

Можно удалить все логические узлы, связанные с определенным узлом объектной модели. Для этого нужно в контекстном меню узла объекта выбрать SCL→Удалить узлы SCL.

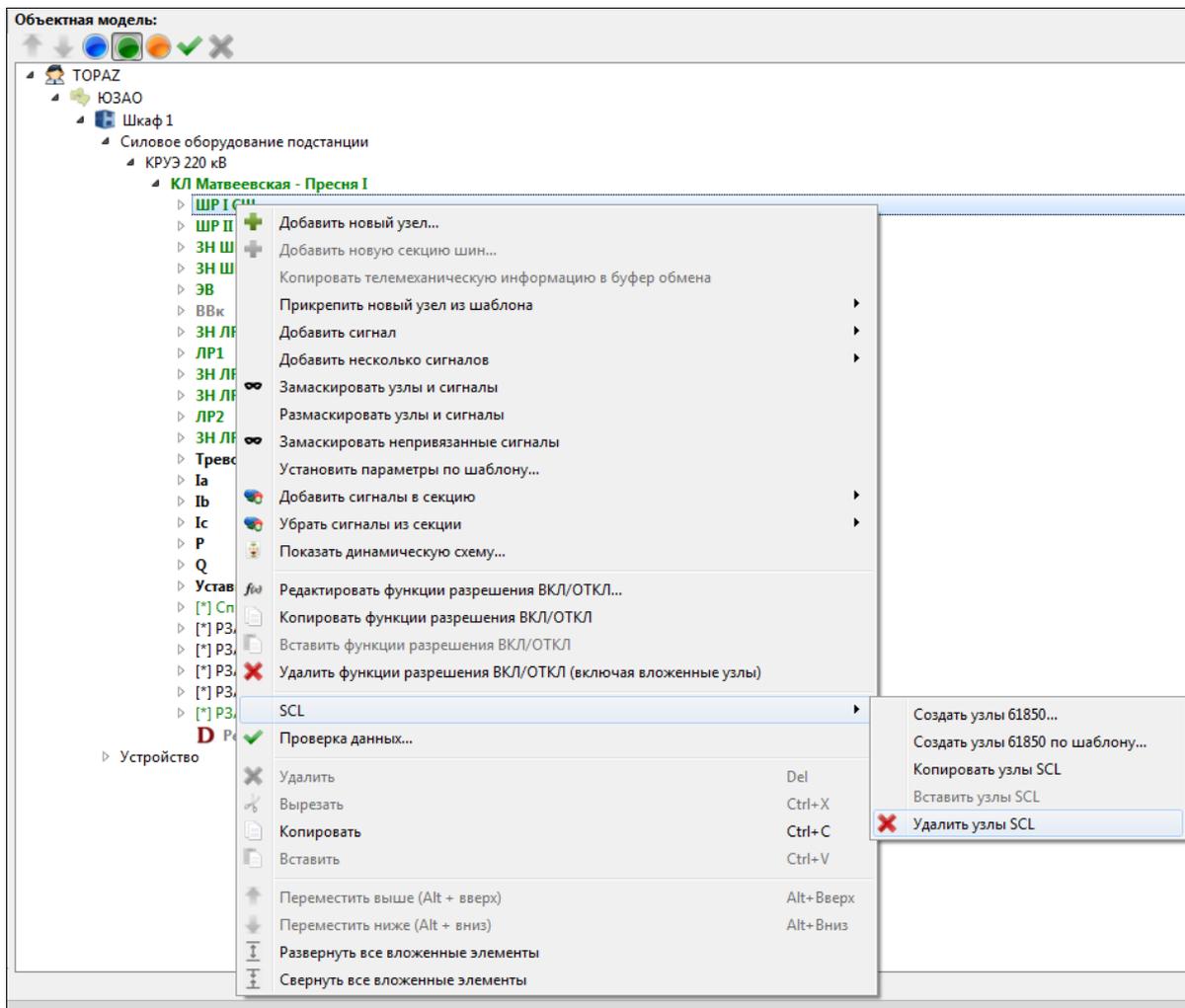


Рис. 2.31.24 Удаление связанных с объектом логических узлов SCL

Для IED, точек доступа и логических устройств предусмотрена возможность удаления логических узлов, не привязанных к объектной модели. Например, чтобы удалить из IED непривязанные LN, нужно выбрать «Удалить непривязанные узлы» в контекстном меню IED.

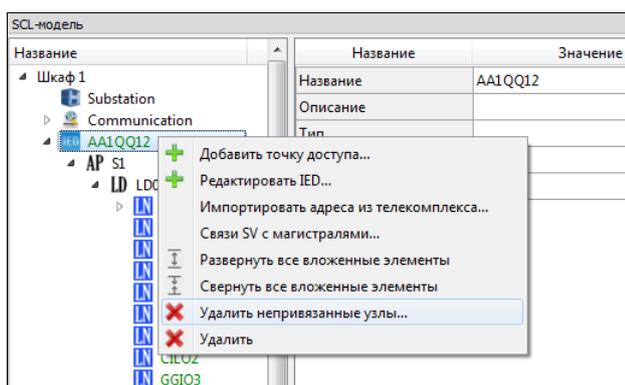


Рис. 2.31.25 Удаление непривязанных логических узлов из IED

2.31.8 Секция DataTypeTemplates

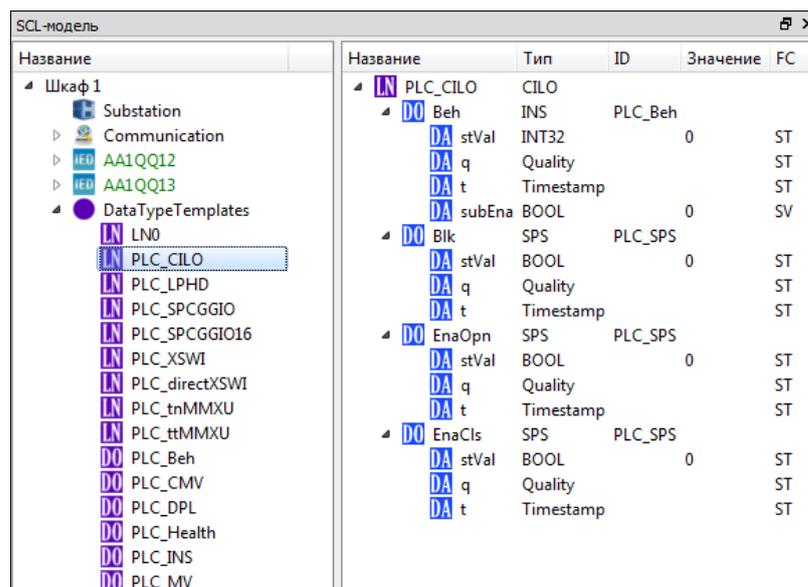


Рис. 2.31.26 Секция DataTypeTemplates

Секция DataTypeTemplates содержит шаблоны SCL, которые используются при создании узлов SCL (см. раздел 2.31.5). Эти шаблоны хранятся в подсистеме «Силовое оборудование подстанции», которая должна быть зарегистрирована в проекте Model Creator.

Помимо просмотра доступных шаблонов логических узлов и их содержимого, секция дает возможность редактировать значения определенных атрибутов данных (DA). Эти значения будут значениями по умолчанию во всех созданных по шаблонам логических узлах.

2.31.9 Передача данных – набор данных

Наборы данных располагаются в дереве SCL в логическом узле LLNO (который есть в составе любого логического устройства IED). При этом набор данных может содержать данные любого логического узла в составе IED.

Для добавления набора данных нужно выбрать узел LLNO в логическом устройстве IED и выбрать «Добавить набор данных...» в контекстном меню узла.

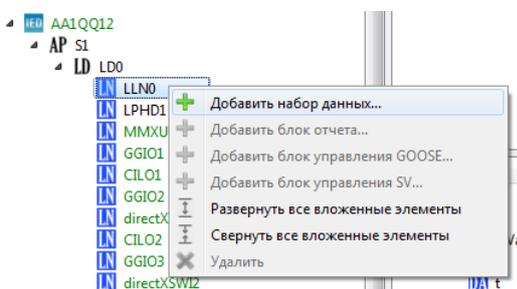


Рис. 2.31.27 Добавление нового набора данных

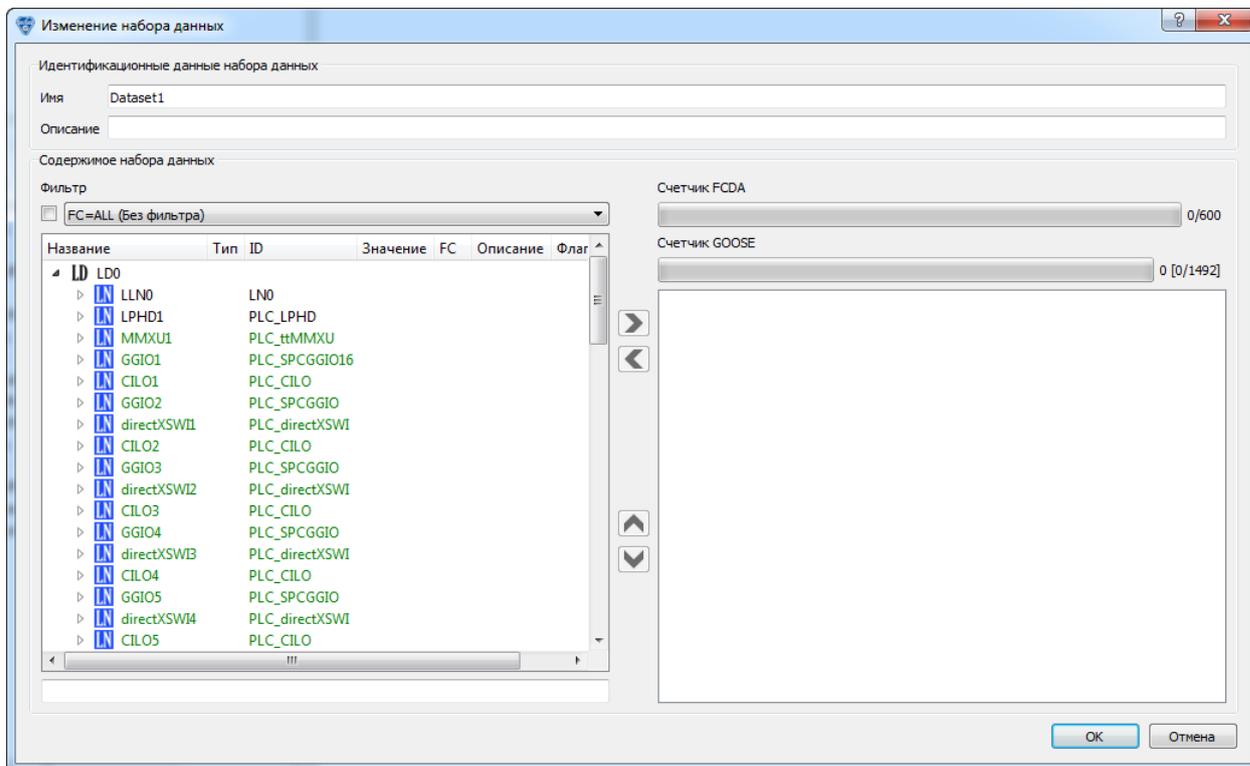


Рис. 2.31.28 Диалог добавления/изменения набора данных

В открывшемся диалоге нужно сначала выбрать значение фильтра FC в выпадающем списке слева. (При открытии диалога фильтр не установлен и показываются все данные логических узлов, не отфильтрованные по FC.)

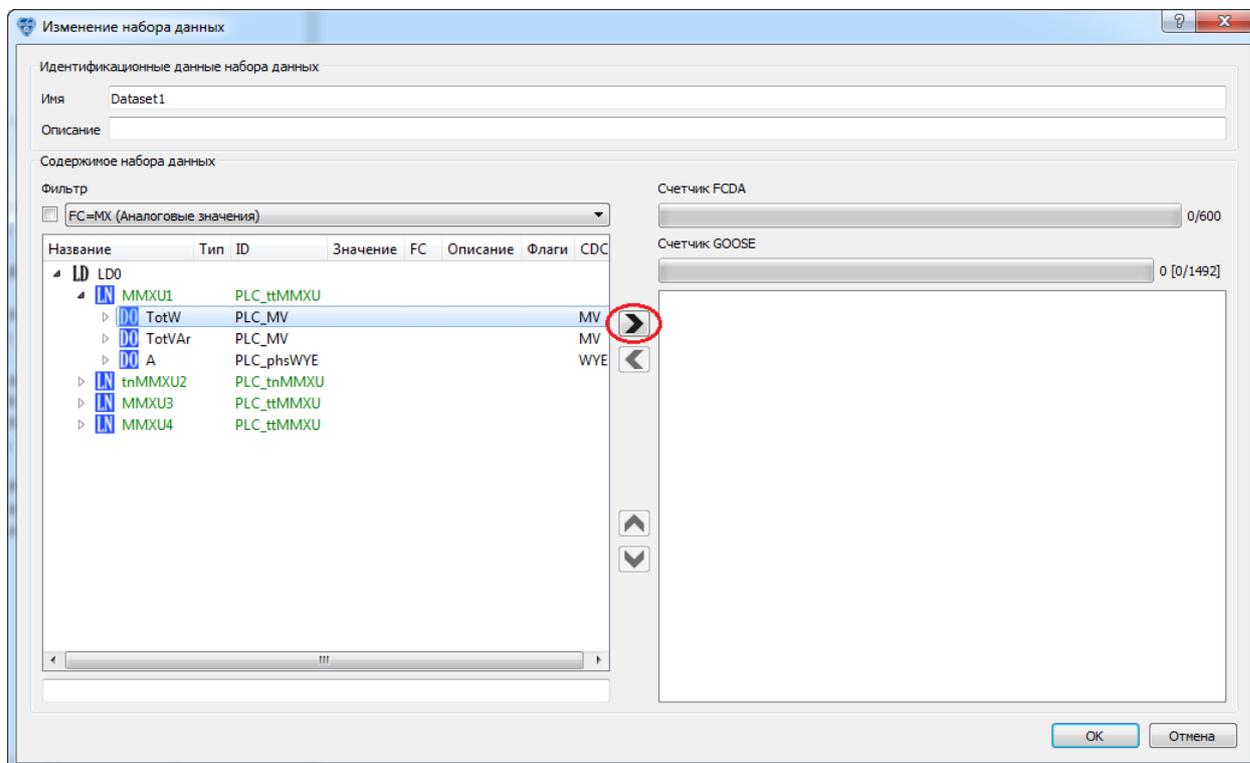


Рис. 2.31.29 Добавление объекта данных TotW с фильтром FC=MX

В диалоге на Рис. 2.31.29 установлен фильтр FC=MX. Это означает, что в набор данных будут добавлены ссылки на объекты данных или атрибуты данных с функциональным

ограничением FC=MX (аналоговые значения измерений). Соответственно, в дереве слева отображаются только логические узлы и объекты данных, в которых есть атрибуты с FC=MX.

Если выбрать в дереве слева логический узел, объект данных или атрибут данных, то становится доступна кнопка добавления в набор данных (см. Рис. 2.31.29).

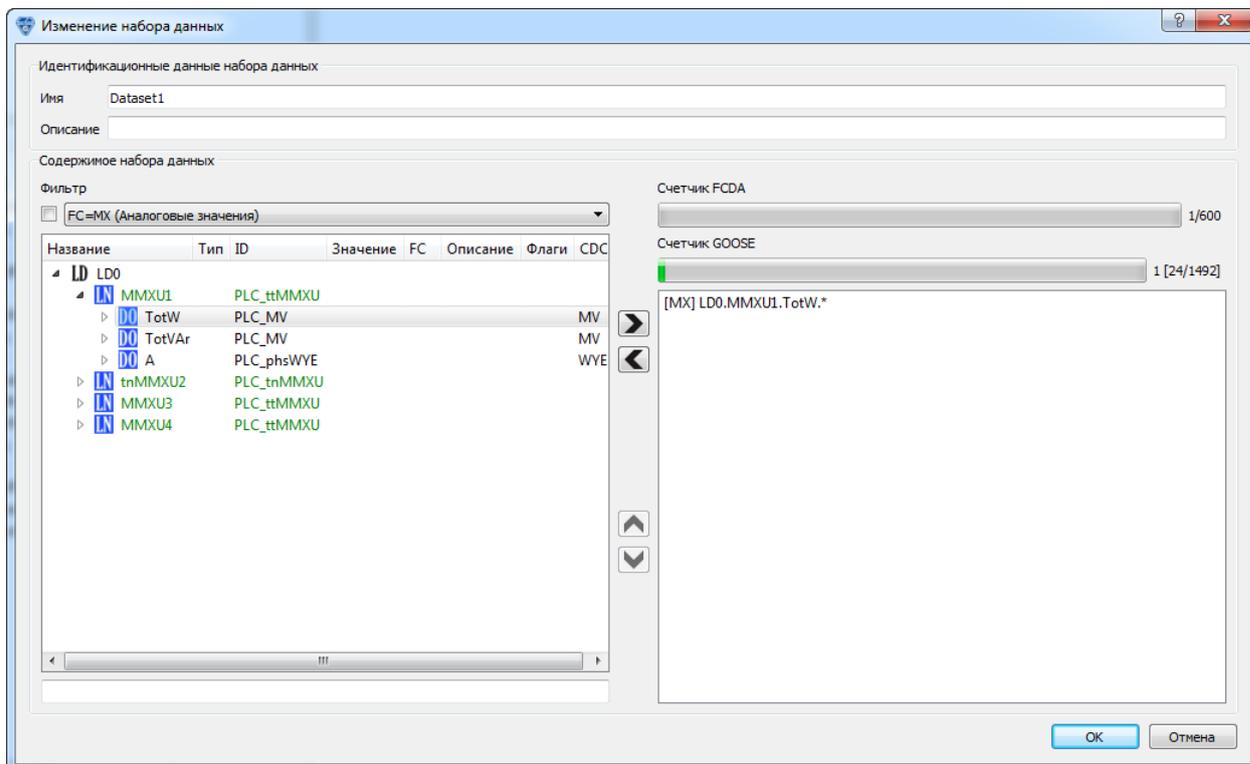


Рис. 2.31.30 Результат добавления объекта данных TotW с фильтром FC=MX

На Рис. 2.31.30 показан результат добавления объекта данных TotW с фильтром FC=MX. Надо отметить, что справа сверху инкрементировались значения счетчиков FCDA и GOOSE. Эти счетчики задают ограничение на размер набора данных при передаче его при помощи отчетов или GOOSE.

После принятия изменений по нажатию кнопки «OK» набор данных добавляется в дерево SCL.

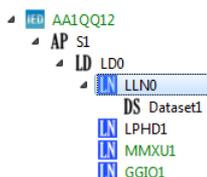


Рис. 2.31.31 Результат добавления набора данных «DataSet1» в узел «LLN0»

2.31.10 Передача данных – блок отчетов

Для спорадической передачи сервером наборов данных одному клиенту используются отчеты. Для обработки отчетов на сервере нужно создать **блок отчета**. Как и наборы данных, блоки отчетов создаются в логическом узле LLN0.

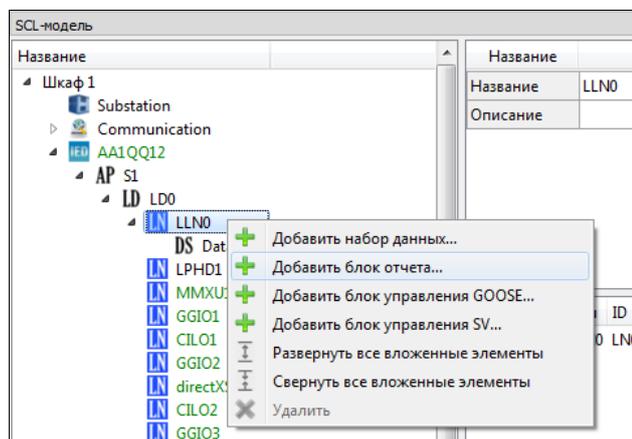


Рис. 2.31.32 Добавление блока отчета в узел «LLNO»

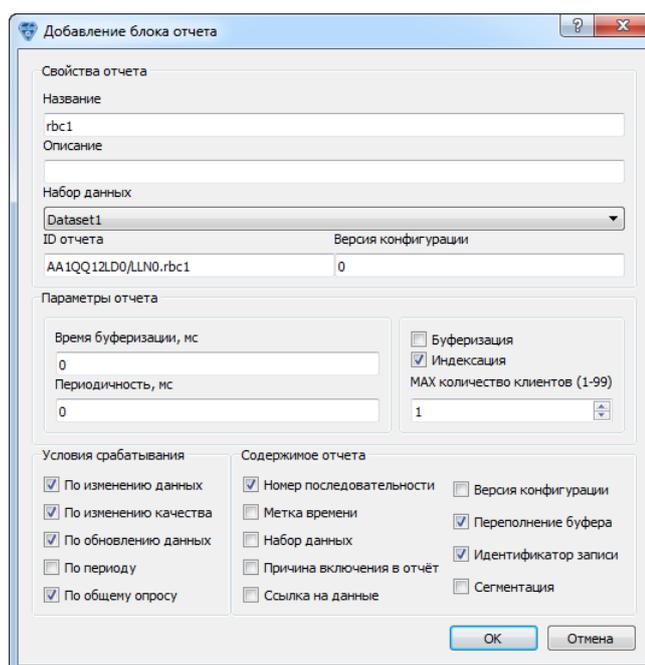


Рис. 2.31.33 Добавление блока отчета для набора данных «DataSet1»

Свойства отчета

Название – название блока отчета.

Описание – описание блока отчета.

Набор данных – набор данных, который передается в отчетах. В зависимости от условия срабатывания, набор данных может передаваться целиком, или может передаваться один или несколько его членов.

ID отчета – идентификатор блока отчета, который используется клиентами для различения отчетов от разных блоков отчетов.

Версия конфигурации – версия конфигурации передаваемого набора данных, а также атрибутов блока отчета.

Параметры отчета

Время буферизации – интервал времени в миллисекундах, в течение которого буферизуются события изменения данных, изменения качества и обновления данных.

Буферизация начинается при возникновении первого события, а когда она завершается - все накопленные события включаются в один отчет.

Значение «0» означает, что буферизация не используется. В этом случае для каждого события будет формироваться отдельный отчет.

Время буферизации может принимать значения от 1 мс до 1 часа.

Периодичность – если включено условие срабатывания «по периоду», задает интервал периодической отправки отчетов (в миллисекундах) для обеспечения целостности данных на клиенте. В этом случае отчет будет включать все члены набора данных. Время буферизации не влияет на периодическую отправку отчетов по этому условию. Значение «0» означает, что периодические отчеты не отправляются.

Буферизация – если включено, то в случае возникновения события (изменение значения, изменение качества, обновление данных) невозможно отправить отчет сразу, он будет буферизироваться для последующей передачи. Таким образом, отчеты не будут потеряны из-за разрыва соединения или плохих условий связи. Максимальное число буферизированных отчетов ограничено некоторым установленным пределом.

Индексация – если включено, то данный отчет может получать более одного клиента, для каждого из которых создается свой экземпляр блока отчета.

МАХ количество клиентов – максимальное количество клиентов, которые могут подписаться на отчет (при включенном режиме индексации).

Условия срабатывания

По изменению данных – если включено, то отчет формируется при изменении значения атрибута данных.

По изменению качества – если включено, то отчет формируется при изменении качества атрибута данных.

По обновлению данных – если включено, то отчет формируется при обновлении атрибута данных. Обновление означает, что значение атрибута данных было переписано с тем же значением, что и раньше. Если данное условие включено, независимо от того изменилось ли значение атрибута или нет, он будет включен в отчет.

По периоду – если включено, то отчет формируется периодически через заданный интервал времени (**периодичность**). Это может понадобиться для обеспечения целостности данных на клиенте. В периодические отчеты включаются все члены набора данных.

По общему опросу – если включено, то отчет формируется, когда от клиента приходит запрос на общий опрос. Отчет будет содержать все члены набора данных.

Содержимое отчета

Эта группа описывает дополнительные поля, которые могут включаться в отчет (помимо самих данных отчета).

Номер последовательности – номер последовательности отчета. Этот номер инкрементируется блоком отчетов для каждого сформированного и отправленного отчета.

Метка времени – метка времени на момент формирования отчета.

Набор данных – ссылка на набор данных, позволяющая клиенту уникально идентифицировать переданный в отчете набор данных.

Причина включения в отчет – причина включения в отчет для каждого атрибута данных. Она соответствует одному или нескольким условиям срабатывания.

Ссылка на данные – ссылки на атрибуты данных, включенные в отчет. Они позволяют клиенту уникально идентифицировать каждый переданный в отчете атрибут данных.

Версия конфигурации – версия конфигурации набора данных (см. свойства отчета).

Переполнение буфера – флаг переполнения циклического буфера отчетов. Флаг выставляется, если предыдущий отчет в циклическом буфере был удален до того, как он мог быть сформирован (отформатирован) и отправлен. В этом случае в следующем за ним сформированном и отправленном отчете выставляется этот флаг. Отчет может быть удален из буфера, если достигнут максимальный размер буфера и в него добавляется новый отчет.

Идентификатор записи – идентификатор записи в циклическом буфере отчетов.

Сегментация – флаг разбиения отчета на сегменты. Если длинный отчет не помещается в одно сообщение, он разбивается на сегменты. Данный флаг выставляется, если за отчетом последуют дополнительные сегменты.

2.31.11 Передача данных – блок управления GOOSE

Обобщенное объектно-ориентированное событие подстанции GOOSE (generic object oriented substation event) позволяет эффективно доставлять одну и ту же информацию о событиях подстанции более чем одному клиенту при помощи широкоэвещательной передачи.

Блоки управления GOOSE, как и блоки отчетов, создаются в логическом узле LLN0.

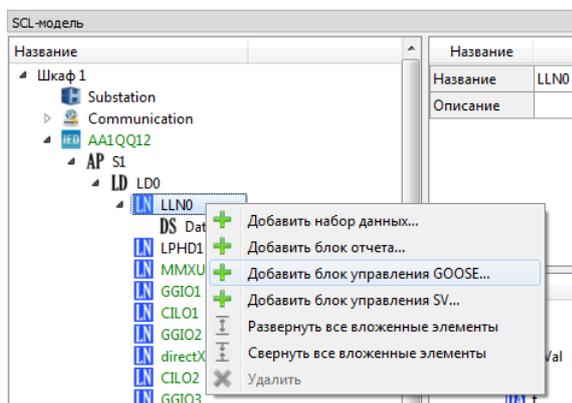


Рис. 2.31.34 Добавление блока управления GOOSE в узел «LLN0»

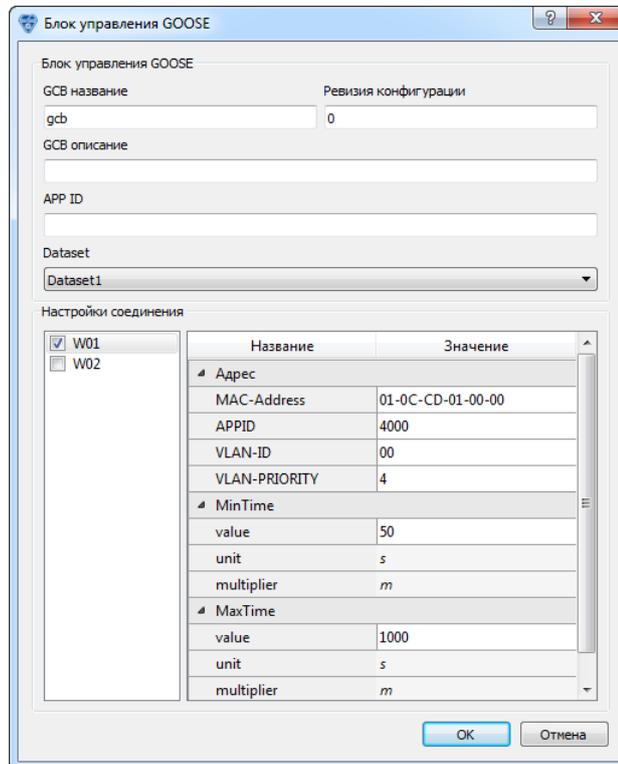


Рис. 2.31.35 Добавление/редактирование блока управления GOOSE

Свойства блока управления GOOSE

GCB название – название блока управления GOOSE.

GCB описание – описание блока управления GOOSE.

Ревизия конфигурации – версия конфигурации передаваемого набора данных, а также атрибутов блока управления GOOSE.

APP ID – уникальный в рамках системы идентификатор приложения, которое передает сообщения GOOSE.

Набор данных – набор данных, передаваемый в сообщениях GOOSE.

Настройки соединения

В этой группе описываются сетевые настройки GOOSE для выбранной подсети (на Рис. 2.31.35 это подсеть «W01»). Эти сетевые настройки хранятся в секции Communication (см. Рис. 2.31.36), в этом диалоге они отображаются для удобства пользователя.

Адрес – настройки широковещательной передачи GOOSE в подсети.

MinTime – время задержки между первой немедленной отправкой изменившихся данных и повторной отправкой. Задается в миллисекундах.

MaxTime – максимальный интервал периодической отправки данных. Блок GOOSE постоянно передает набор данных с этим интервалом. При изменении данных они сначала отправляются немедленно, потом через время MinTime, далее интервал передачи данных постепенно доходит до MaxTime. Задается в миллисекундах.

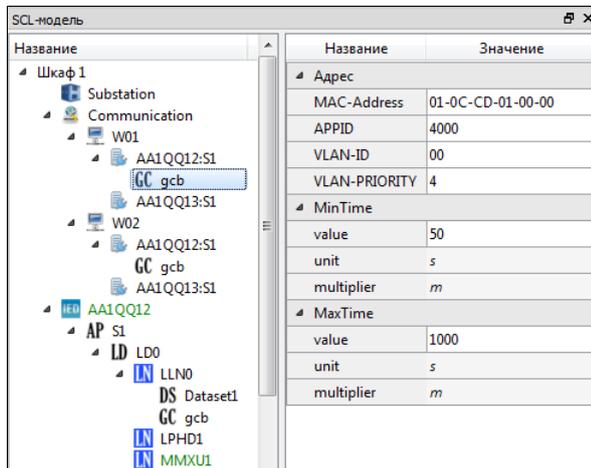


Рис. 2.31.36 Настройки блока управления GOOSE «gcb» в секции Communication

2.31.12 Передача данных – блок управления SV

Для передачи дискретизированных значений (Sampled Value, SV) используется блок управления SV. Блоки управления SV создаются в логическом узле LLN0.

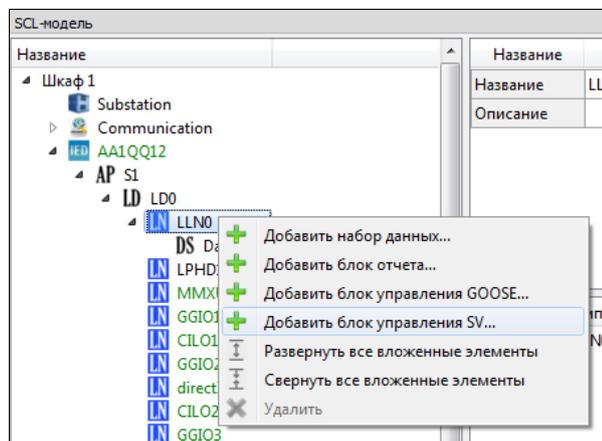


Рис. 2.31.37 Добавления блока управления SV в узел «LLN0»

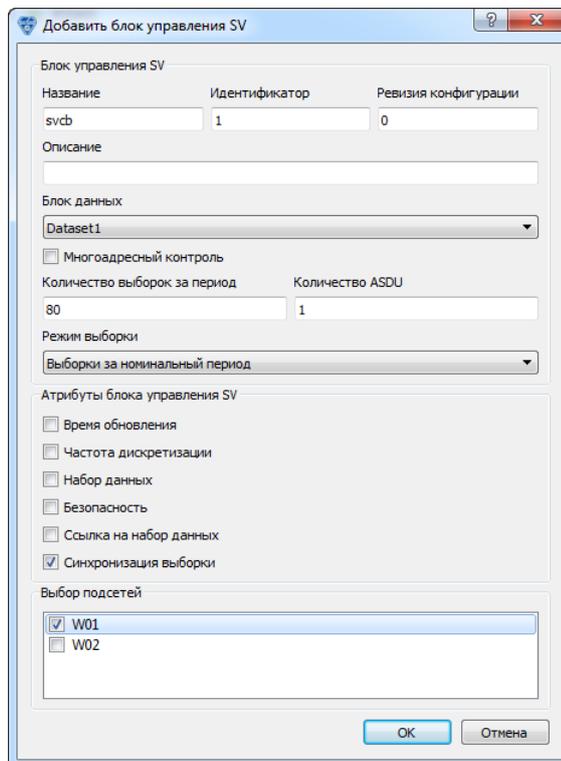


Рис. 2.31.38 Добавление блока управления SV

Блок управления SV

Название – название блока управления SV (уникально в пределах узла LLN0).

Идентификатор – уникальный идентификатор буфера SV.

Ревизия конфигурации – версия конфигурации передаваемого набора данных, а также атрибутов блока управления SV.

Описание – описание блока управления SV.

Блок данных – набор данных, передаваемый блоком управления SV.

Многоадресный контроль – если включено, то осуществляется многоадресная передача данных, в противном случае – одноадресная.

Количество ASDU – количество блоков данных прикладного уровня (Application Service Data Unit, ASDU), которые записываются в пакет данных (Application Protocol Data Unit, APDU).

Количество выборок за период – количество выборок за период, значение интерпретируется в зависимости от **режима выборки**.

Режим выборки – режим выборки (выборки за номинальный период, выборки за секунду или секунд за выборку).

Атрибуты блока управления SV

Эта группа описывает дополнительные поля, которые могут включаться в сообщение SV.

Время обновления – время последнего обновления буфера данных SV.

Частота дискретизации – количество выборок за период, которое задается в настройках блока управления SV.

Набор данных – ссылка на набор данных, позволяющая клиенту уникально идентифицировать передаваемый набор данных.

Безопасность – сообщение SV передается с кодом безопасности.

Задание связей блока управления SV с магистралями

После настройки блока управления SV нужно указать, какие магистрали (и ассоциированные расчетные задачи) будут получать SV-поток. Для этого нужно выбрать «Связи SV с магистралями...» в контекстном меню блока управления SV. (Также эта команда доступна в контекстном меню IED.)

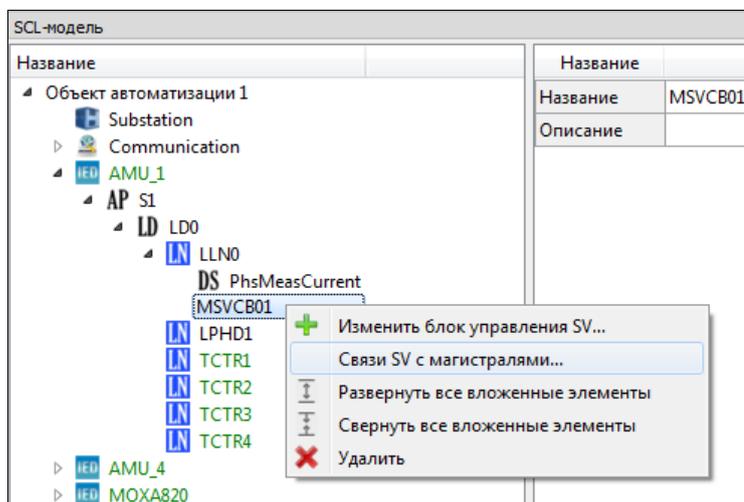


Рис. 2.31.39 Задание связей блока управления SV с магистралями

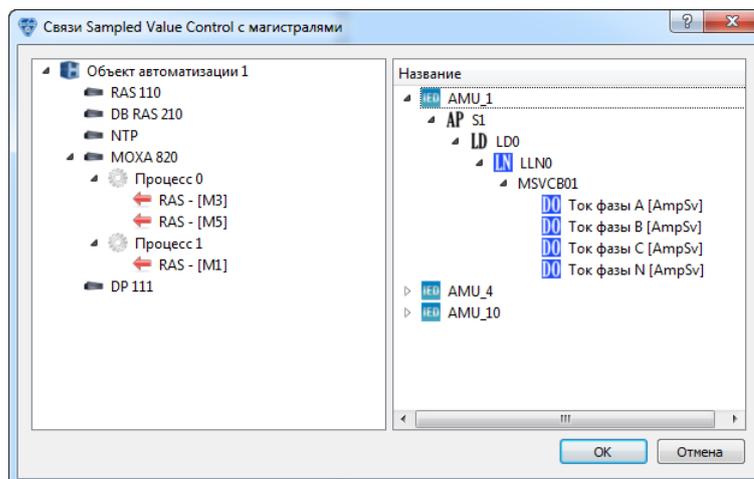


Рис. 2.31.40 Задание связей блока управления SV с магистралями

В открывшемся окне нужно перетащить узел блока управления (на рис. «MSVCB01») на узел магистрали, которая будет получать поток SV.

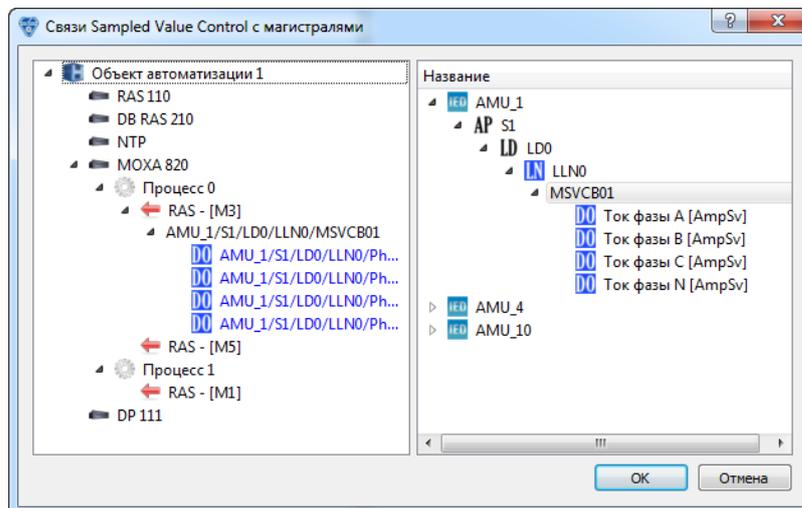


Рис. 2.31.41 Результат связи магистрали «RAS – [M3]» с блоком «MSVCB01»

Также вместо всего блока управления SV можно перетащить из него один или несколько объектов данных. В этом случае только эти объекты данных будут переданы в расчетную задачу на магистрали.

2.32 Работа с моделью TASE

2.32.1 Создание диспетчерского пункта

Диспетчерский пункт является представлением телекомплекса в модели TASE. Для создания диспетчерского пункта нужно выбрать телекомплекс в телемеханической модели и в его контекстном меню выбрать «Создать диспетчерский пункт TASE...».

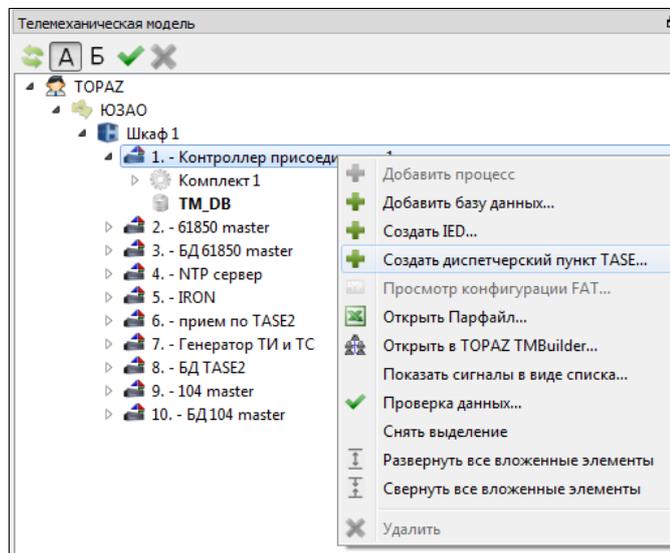


Рис. 2.32.1 Создание диспетчерского пункта TASE

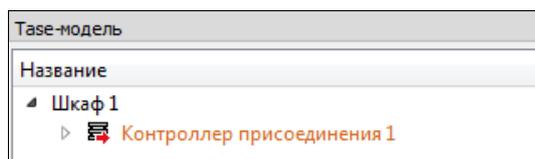


Рис. 2.32.2 Созданный диспетчерский пункт «Контроллер присоединения 1» в модели TASE

При создании диспетчерский пункт будет автоматически привязан к телекомплексу телемеханической модели. (Это отражено в подкраске имен диспетчерского пункта и телекомплекса в оранжевый цвет.) Можно подсветить соответствующий ему телекомплекс в дереве телемеханической модели, выбрав диспетчерский пункт в дереве TASE при нажатой клавише «Alt». Также можно выбрать телекомплекс в телемеханическом дереве, удерживая «Alt», и тогда будет подсвечен соответствующий диспетчерский пункт в дереве TASE.

2.32.2 Создание домена

Домен содержит совокупность данных диспетчерского пункта, предназначенных для другого диспетчерского пункта. Для создания домена нужно выбрать VCC диспетчерского пункта и в контекстном меню выбрать «Добавить домен».

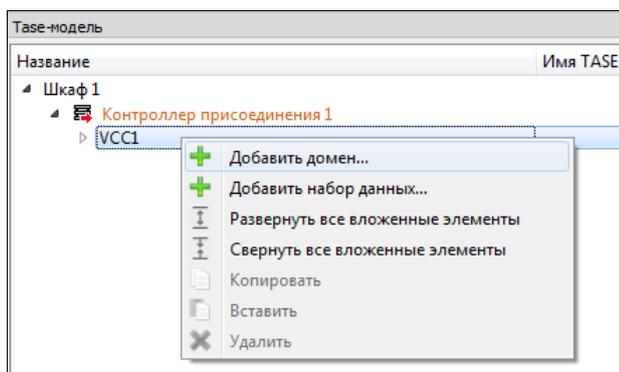


Рис. 2.32.3 Создание домена TASE

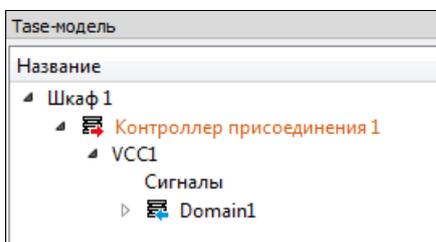


Рис. 2.32.4 Созданный домен «Domain1»

После этого нужно привязать домен к соответствующему телекомплексу телемеханической модели (телекомплексу, который будет получать данные по TASE.2). Для этого нужно выбрать домен в дереве TASE и телекомплекс в телемеханической модели и нажать кнопку «Связать» под деревом TASE.

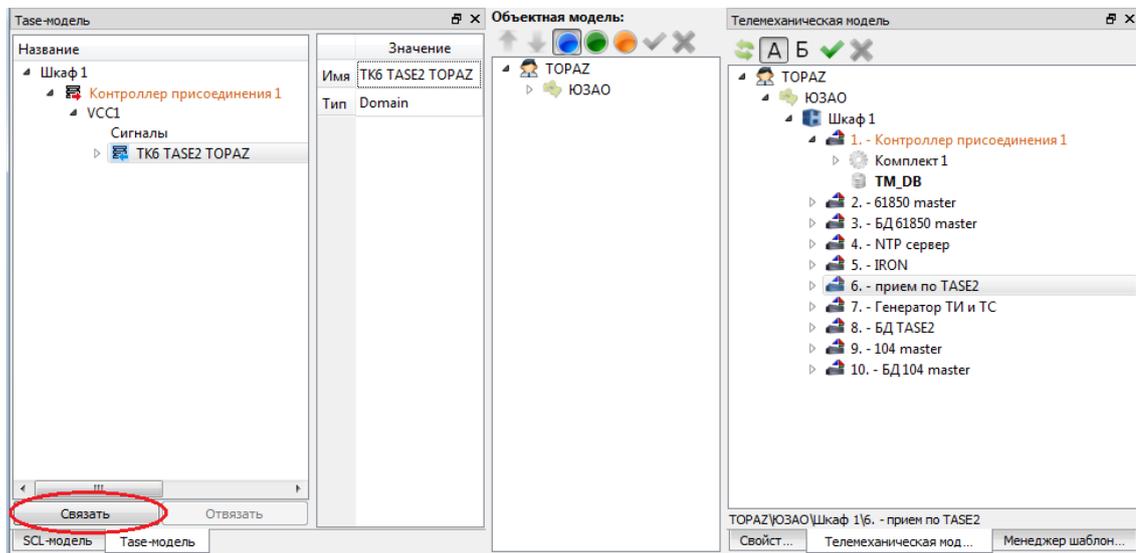


Рис. 2.32.5 Связывание домена TASE с телекомплексом

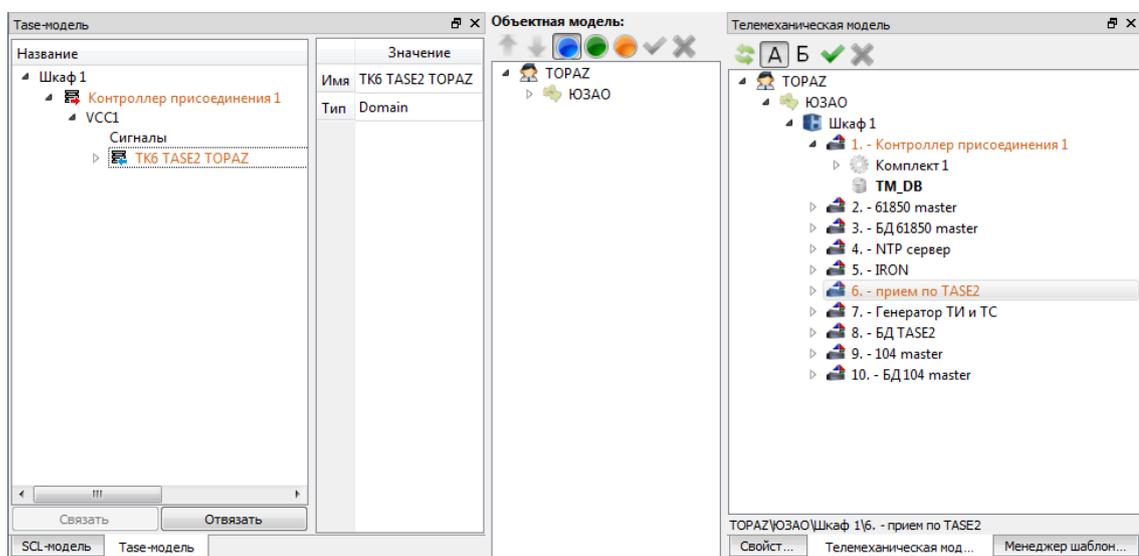


Рис. 2.32.6 Связанные домен TASE и телекомплекс

В любой момент можно отвязать домен от телекомплекса (кнопка «Отвязать») или привязать к другому телекомплексу.

Чтобы узнать, к какому телекомплексу привязан домен, нужно выбрать домен в дереве TASE при нажатой клавише «Alt». Соответствующий телекомплекс будет подсвечен в телемеханическом дереве.

Чтобы посмотреть привязки телекомплекса к модели TASE, нужно выбрать телекомплекс при нажатом «Alt». Если удерживать «Alt» и кликать на телекомплекс, будут подсвечены все привязки телекомплекса к доменам и диспетчерским пунктам TASE.

2.32.3 Создание набора данных

Набор данных служит для группировки значений данных в модели TASE. Также он является основной единицей при передаче данных. Спорадическая передача данных и другие расширенные режимы передачи данных доступны только при использовании наборов данных.

Чтобы создать набор данных, нужно выбрать VCC или домен, который будет содержать набор данных, и выполнить команду контекстного меню «Добавить набор данных».

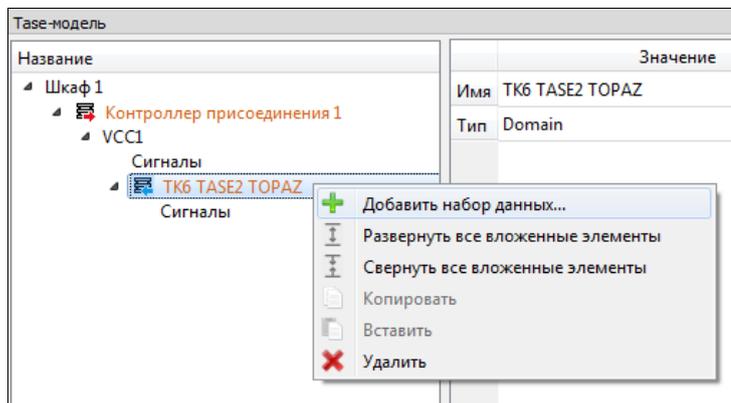


Рис. 2.32.7 Добавление набора данных в домен «TK6 TASE2 TOPAZ»

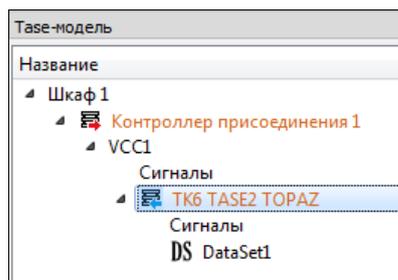


Рис. 2.32.8 Созданный набор данных «DataSet1»

2.32.4 Добавление значений данных

Значения данных модели TASE соответствуют сигналам телемеханической модели. Далее они могут именоваться просто сигналами. Сигналы в дереве TASE могут располагаться на уровне VCC или домена. Для наглядности и, чтобы была возможность свернуть список сигналов, они добавляются в специальный узел «Сигналы», который расположен под узлами VCC и доменов.

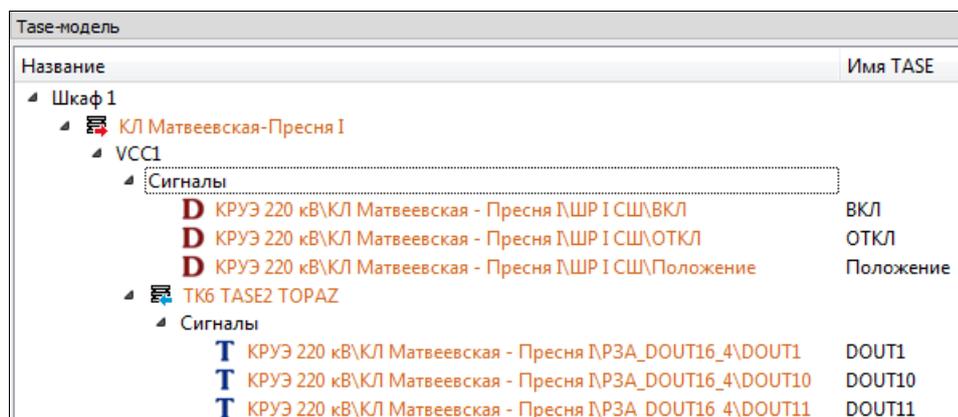


Рис. 2.32.9 Tase-модель

На Рис. 2.32.9 видно, что в дереве в качестве имени сигнала отображается путь к сигналу в объектной модели. В столбце справа от дерева выводится уникальное имя значения данных TASE. (Имя значения данных должно быть уникальным в его области видимости – VCC или домене.)

Существует несколько способов добавления сигналов в дерево TASE:

1. Выделить и перетащить сигналы из объектной модели. При этом можно перетаскивать сигналы как на узел «Сигналы», так и на содержащий его узел VCC или домена. В последнем случае сигналы будут также добавлены под узлом «Сигналы».
2. Перетащить объект из объектной модели. При этом будут добавлены все сигналы, содержащиеся в объекте и во всех вложенных объектах. Можно перетаскивать любой объект, который в иерархии расположен ниже объекта автоматизации, и сами объекты автоматизации.
3. Выделить и перетащить сигналы из телемеханической модели. При этом добавлены будут только те сигналы, которые привязаны к объектной модели.
4. Выделить и перетащить сигналы из дерева TASE. Можно перетаскивать сигналы из VCC в домен, или наоборот, или из одного домена в другой.
5. Также можно скопировать сигналы из одного узла дерева TASE и вставить в другой. Для этого нужно выбрать сигналы и выполнить команду «Копировать» контекстного меню. После этого вызвать контекстное меню у другого узла и выбрать «Вставить».

При добавлении значений данных в дерево TASE для них создаются привязки к объектной и телемеханической модели. При выборе значения данных с нажатым «Alt» подсвечивается соответствующий сигнал в объектной и телемеханической модели. При выборе сигнала в объектной или телемеханической модели с нажатым «Alt» подсвечивается соответствующее значение данных в модели TASE. Если кликать на один сигнал с нажатым «Alt» будут последовательно подсвечены все привязки к этому сигналу в модели TASE.

2.32.5 Добавление значений данных в наборы данных

Все пять способов добавления сигналов из п. 2.32.4 применимы и к наборам данных. Например, если какие-то сигналы домена нужно добавить в набор данных, то можно перетащить их из узла «Сигналы» домена в узел набора данных.

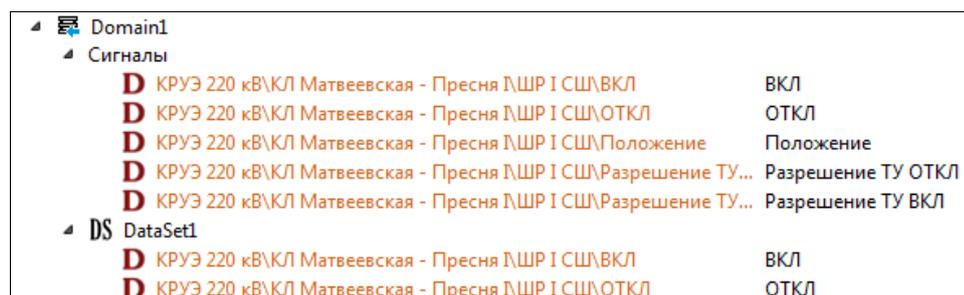


Рис. 2.32.10 Добавление значений данных в наборы данных

Например, если необходимо добавить сигналы объектной модели в набор данных, то можно сразу перетащить их в набор данных. При этом, они будут автоматически добавлены в узел «Сигналы» VCC или домена, содержащего набор данных.

Также можно копировать наборы данных из одного домена в другой, из домена в VCC и т.д.

2.32.6 Удаление значений данных и наборов данных

Чтобы удалить значения данных из узла дерева TASE, нужно выделить их, и в контекстном меню выбрать «Удалить». Следует учесть, что значения данных реально хранятся в VCC или домене, а в наборах данных хранятся только ссылки на них. При удалении значений данных из набора данных удаляются только ссылки, сами значения данных по-прежнему хранятся в VCC или домене. Если же значения данных удаляются из VCC или домена, то они будут удалены из всех наборов данных.

Также можно удалить набор данных, выбрав «Удалить» в контекстном меню, при этом набор данных будет удален со ссылками на значения данных. Сами значения данных останутся в модели.

2.32.7 Передача наборов данных

Для передачи наборов данных используются наборы передачи данных. Набор передачи данных содержит настройки передачи для данного набора данных. Чтобы добавить набор передачи данных для набора данных, нужно выбрать «Добавить набор передачи данных» в контекстном меню набора данных. Стандарт TASE.2 поддерживает создание наборов передачи данных только в доменах. Поэтому, если набор данных расположен в VCC, то для него данная команда будет недоступна.

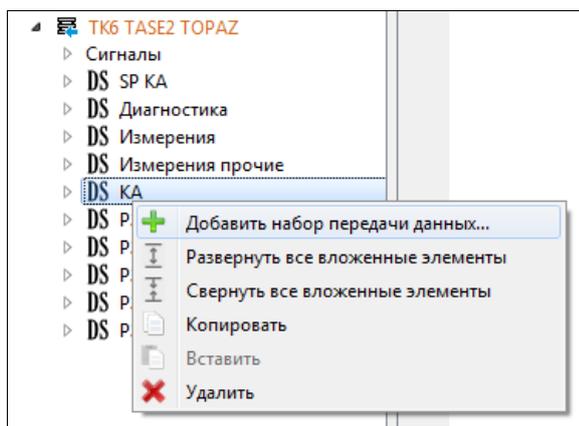


Рис. 2.32.11 Добавление набора передачи данных

В зависимости от выбранных условий передачи данных, сервер TASE отправляет клиенту **отчеты**, которые содержат либо весь набор данных, либо только изменившиеся значения данных. Настройки набора передачи данных можно редактировать в окне свойств модели TASE.

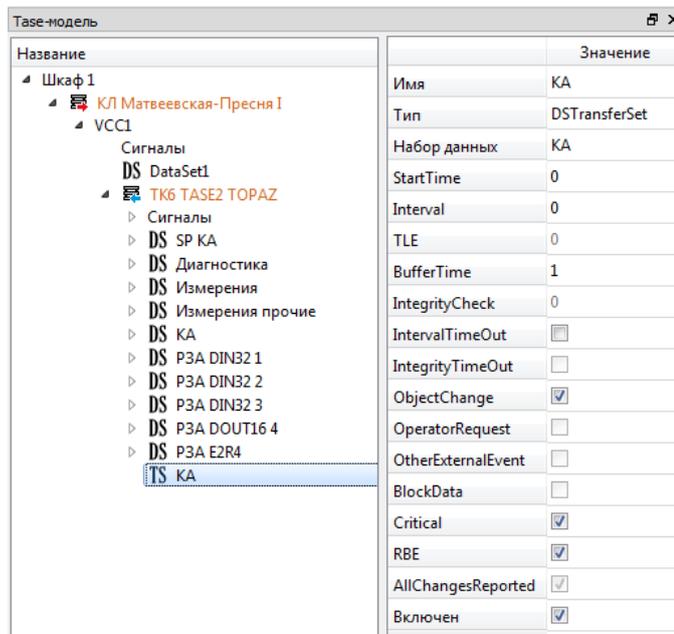


Рис. 2.32.12 Настройки набора передачи данных

StartTime – время начала передачи данных (более точно - время начала мониторинга условий передачи данных). Задается в секундах (время Unix).

Interval – интервал при периодической отправке отчетов. Если **RBE** выключен, то отчет включает все значения данных в наборе данных. Если **RBE** включен, то отчет включает только изменившиеся значения данных. Особенностью реализации является то, что в последнем случае отчет содержит лишь последнее изменение для каждого значения данных (независимо от **All Changes Reported**). Задается в миллисекундах.

TLE – не поддерживается.

Buffer Time – время буферизации изменений значений данных (по условию **ObjectChange**) перед отправкой отчета. Буферизация начинается в момент первого изменения значения данных. Если **RBE** выключен, то отчет включает все значения данных в наборе данных. Если **RBE** включен, то отчет включает только изменившиеся значения данных. Особенностью реализации является то, что в последнем случае отчет содержит все изменения для каждого значения данных (независимо от **All Changes Reported**). Задается в миллисекундах.

Integrity Check – не поддерживается.

IntervalTimeOut – периодическая отправка отчетов через заданный интервал времени (**Interval**).

IntegrityTimeOut – не поддерживается.

ObjectChange – отправка отчета при изменении любого значения данных.

OperatorRequest – не поддерживается.

OtherExternalEvent – не поддерживается.

Block Data – не поддерживается.

Critical – отчет является критически важным, и сервер ожидает от клиента подтверждения того, что отчет принят.

RBE (Report By Exception) – если включено, то передаются только изменившиеся значения данных. В противном случае, каждый раз передается весь набор данных (даже если изменилось только одно значение).

All Changes Reported – задает число изменений значения данных, которое может попасть в отчет при включенном RBE и заданном времени буферизации (или интервале периодической передачи). Если включено, в отчет попадают все изменения значения данных, если выключено – только последнее изменение. Данная реализация при периодической передаче (**IntervalTimeOut**) ведет себя как будто **All Changes Reported** выключен, при спорадической передаче (**ObjectChange**) – аналогично случаю, когда **All Changes Reported** включен.

3 Редактор подсистем

3.1 Описание редактора подсистем

Для создания или редактирования подсистем используется «редактор подсистем». Для работы с редактором подсистем необходимо запустить исполняемый файл «TOPAZSubsystemEditor.exe» из директории с установленным TOPAZ Model Creator.

Альтернативным способом запуска менеджера подсистем является запуск программы «Topaz Model Creator» с ключом **-subedit**. Сделать это можно, изменив ярлык запуска программы **TOPAZ Model Creator**. Строка запуска, например, может выглядеть так:

"C:\Program Files (x86)\PLC Technology\TOPAZ Model Creator\Программы\TOPAZModelCreator.exe" **-subedit**.

После запуска программы с ключом **-subedit** редактор подсистем будет доступен через главное меню программы «Правка → Редактор подсистем...».

Редактор подсистем предназначен для работы с проектами подсистем и компиляции их в файлы «*.sbs». Проект подсистемы представляет собой директорию, содержащую файлы описания подсистемы. Папка проекта подсистемы имеет следующую структуру:

«img» - подпапка, содержащая изображения, используемые в подсистеме, в основном пиктограммы уровней и, собственно, самой подсистемы. Добавлять или удалять файлы из этой папки вручную запрещено;

«graphic_files» - папка, в которой хранятся исходные файлы библиотек графических типов (*.tps) из которых создаются библиотеки, используемые в проектах (*.tll);

«scripts» - подпапка, в которой хранятся скрипты (*.vbs) обработчиков, подключаемых к графическим типам;

«dll» - подпапка, в которой хранятся используемые в обработчиках файлы библиотек. Они будут включены в *.sbs файл и будут доступны на машине пользователя подсистемы, после её регистрации;

«Subsystem.xml» - файл, содержащий xml-описание подсистемы;

«Templates.xml» - файл, содержащий xml-описание шаблонов подсистемы;

«RefBooks.xml» - файл, содержащий xml-описание словарей подсистемы;

«*.tll» - файлы с расширением tll, которые представляют собой библиотеки графических типов среды «TOPAZ Graphics».

Окно редактора подсистем представлено на Рис. 3.1.1. Основными элементами графического интерфейса редактора подсистем являются: главное меню, дерево подсистемы, таблица редактирования свойств.

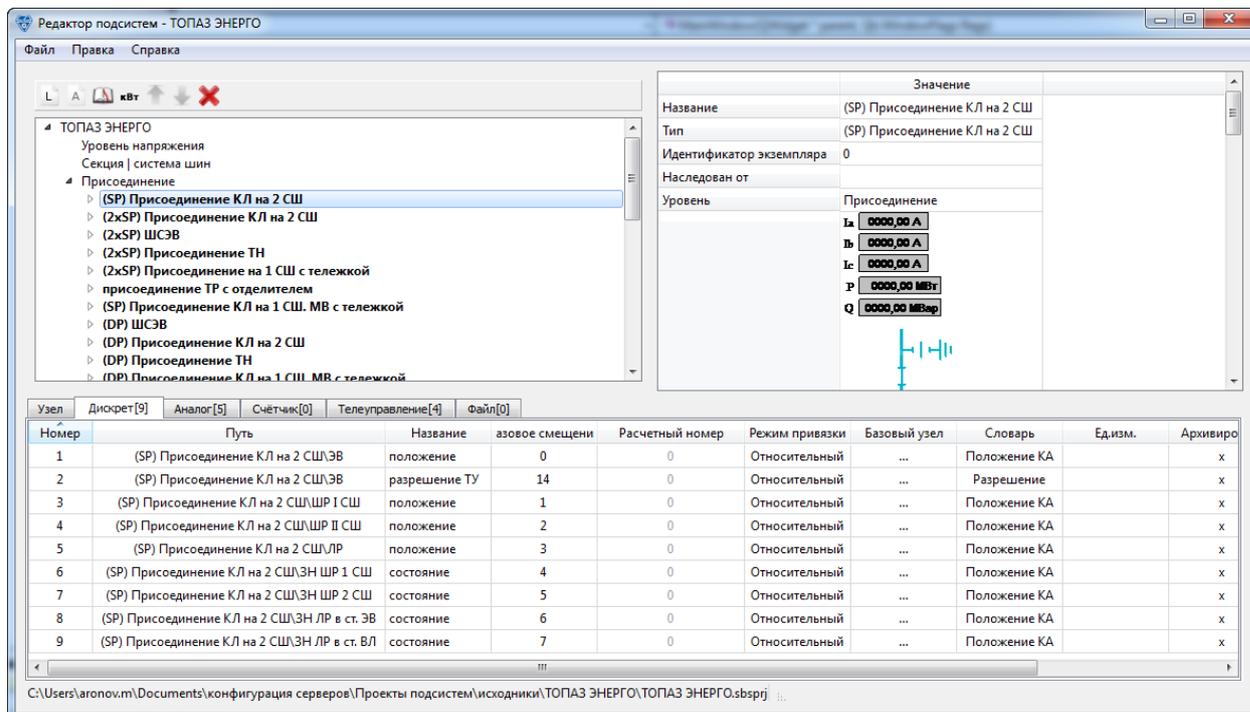


Рис. 3.1.1 Редактор подсистем

Структура подсистемы представлена в виде дерева, корневым элементом которого является подсистема. В качестве дочерних элементов подсистемы могут выступать уровни подсистемы и библиотеки графических типов TOPAZ Graphics. В качестве дочерних элементов уровней могут выступать шаблоны узлов объектной модели и атрибуты уровня.

Справа от дерева представлена таблица просмотра или редактирования свойств текущего элемента. Если текущим элементом является подсистема, то в таблице представлены такие свойства как имя (название) подсистемы, уникальный идентификационный номер подсистемы (доступен только для чтения), лексема подсистемы и текстовое описание подсистемы. Если текущим элементом дерева является уровень подсистемы, то в таблице представлены такие свойства уровня как название уровня (текстовое поле), тип уровня (текстовое поле), номер уровня (только для чтения), количество атрибутов. Если текущим элементом дерева является атрибут, то в таблице представлены такие свойства атрибута как название атрибута (текстовое поле), тип атрибута (текстовое поле), значение атрибута (текстовое поле). В случае, если текущим элементом является библиотека графических типов, то в таблице отображено название файла библиотеки.

Над деревом структуры подсистемы находится панель инструментов (Рис. 3.1.2), которая предоставляет функциональные возможности для изменения структуры подсистемы. Кнопки на панели становятся доступными/недоступными в зависимости от того, какой элемент дерева является текущим. Частично эти возможности продублированы через контекстное меню, которое вызывается нажатием правой кнопки мыши на соответствующем элементе.

Внизу окна отображается таблица свойств параметров подсистемы. Работа с таблицей аналогична работе с таблицей свойств объектной модели.



Рис. 3.1.2 Панель изменения структуры подсистемы

3.2 Создание проекта подсистемы

Создать новый проект подсистемы можно выбрав пункт главного меню «Создать новый проект подсистемы...». После чего, откроется диалоговое окно «Создать проект подсистемы» (Рис. 3.2.1).

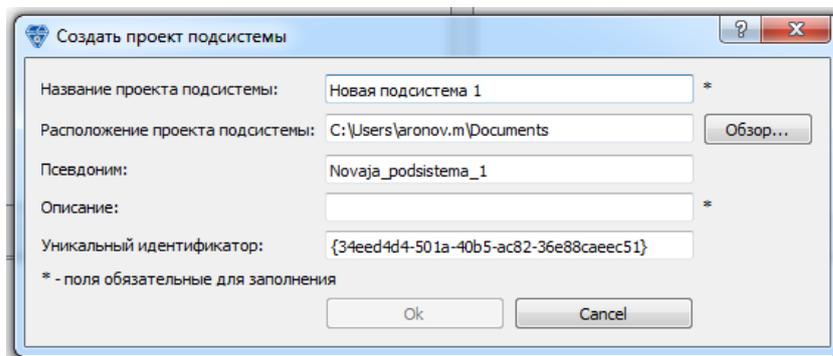


Рис. 3.2.1 Создание проекта подсистемы

Окно «Создать проект подсистемы» содержит следующие поля:

- **«Название проекта подсистемы»** - текстовое поле, созданный проект подсистемы будет располагаться в папке с таким именем, а созданная подсистема будет иметь такое название;
- **«Расположение проекта подсистемы»** - путь, где будет располагаться папка проекта подсистемы;
- **«Псевдоним»** - текстовое поле, состоящее из букв английского алфавита и цифр, необходимое для импорта телемеханических проектов TMBUILDER;
- **«Описание»** - текстовое поле, содержащее кратное описание подсистемы (обязательно для заполнения);
- **«Уникальный идентификатор»** - уникальный идентификатор (uuid) подсистемы. Автоматически присваивается подсистеме при её создании, поле доступен только для чтения.

После нажатия кнопки «ОК» в указанном расположении будет создана папка, содержащая в себе проект подсистемы. Если в поле «расположение» был введен несуществующий путь, то все папки в этом пути будут созданы автоматически.

Открыть проект подсистемы можно выбрав пункт главного меню «Файл→Открыть проект подсистемы...». После этого откроется диалог выбора файла с проектом подсистемы (*.sbsprj). Если указать файл проекта подсистемы и нажать кнопку «Открыть» - в редактор подсистем загрузится проект подсистемы.

Для облегчения визуальной идентификации подсистемы в пользовательских проектах можно задать пиктограмму подсистемы или любого из уровней подсистемы, выбрав элемент контекстного меню «Задать пиктограмму...» на элементе дерева, соответствующему подсистеме. Далее откроется диалог выбора графического файла (Рис. 3.2.2). В качестве пиктограмм можно использовать графические файлы следующих форматов: BMP, PNG, ICO. После задания пиктограммы уровня подсистемы, элементы пользовательских моделей будут подсвечены этой пиктограммой.

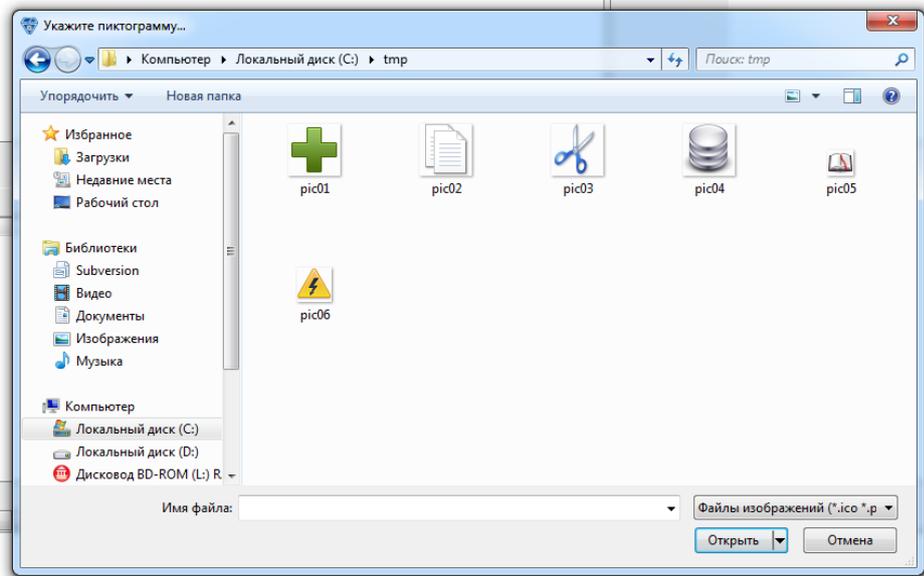


Рис. 3.2.2 Выбор пиктограммы

3.3 Добавление и удаление уровней

Для добавления нового уровня в подсистему нужно выделить подсистему в дереве подсистемы и нажать кнопку на панели инструментов «Создать новый уровень», либо выбрать соответствующий пункт контекстного меню или выбрать пункт главного меню «Создать новый уровень». При этом среди дочерних элементов подсистемы появится новый элемент – «уровень» с именем по умолчанию (например, «Новый уровень 1»).

Уровню автоматически будет присвоен номер, следующий за последним номером уровня в подсистеме. Номер уровня определяет положение уровня в иерархии подсистемы, уровни с большим номером находятся ниже в иерархии, уровни с меньшим номером находятся выше в иерархии.

Для удаления уровня необходимо выделить его в дереве подсистемы и нажать кнопку «Удалить» на панели инструментов, либо выбрать соответствующий пункт контекстного меню. Если на уровне присутствуют шаблоны – удалить такой уровень нельзя, сначала нужно удалить шаблоны с этого уровня. Сделано это для того, чтобы не удалить уровень вместе с шаблонами, которые могут быть включены в шаблоны более высокого уровня (что не сразу очевидно).

Уровни подсистемы имеют непрерывную нумерацию, т.е. при удалении уровня все уровни, следующие за удаляемым (ниже удаляемого), изменят свою нумерацию (увеличат номер на 1).

Добавление атрибута к уровню подсистемы осуществляется либо нажатием кнопки «Создать новый атрибут» на панели инструментов, либо через соответствующее контекстное меню на выбранном уровне.

3.4 Шаблоны узлов объектной модели

Шаблоны узлов объектной модели, редактируемой подсистемы, представлены в дереве подсистемы, в виде дочерних элементов уровней подсистемы. На элементах уровней висят дочерние элементы – шаблоны, которые принадлежат этому уровню (выделены жирным

шрифтом). Шаблоны могут включать в себя один или несколько экземпляров других шаблонов (обычный не жирный шрифт), или объектов данных (дискрет, аналог, счетчик и т.д.).

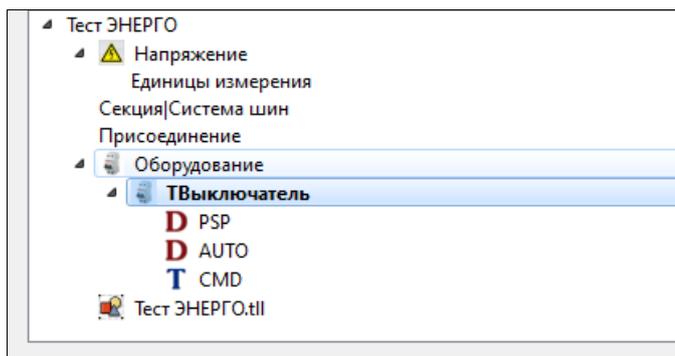


Рис. 3.4.1 Уровни шаблонов

При выделении шаблона справа от дерева шаблонов, появляется таблица свойств этого шаблона (Рис. 3.4.2).

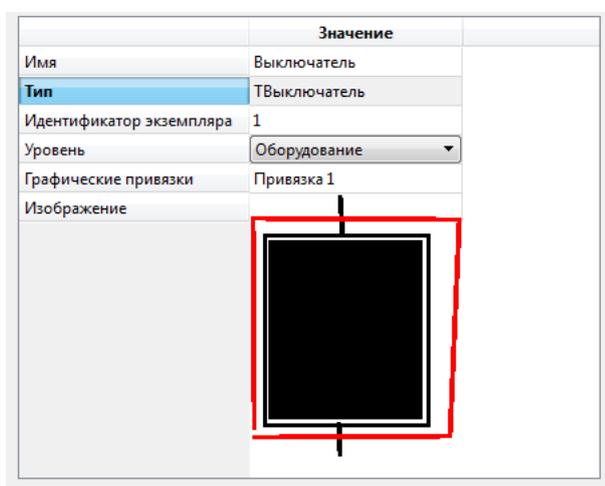


Рис. 3.4.2 Таблица свойств шаблона

В таблице свойств выделенного шаблона доступны для редактирования следующие поля:

- **«Название»** – текстовое поле, которое задаёт имя элемента объектной модели при вставке шаблона в объектную модель;
- **«Тип»** – текстовое поле, которое идентифицирует шаблон. В подсистеме не может быть двух шаблонов с одинаковым типом. В случае, если тип шаблона одной из подсистем пересекается с типом шаблона модели пользователя, шаблон пользовательской модели будет иметь приоритет.
- **«Идентификатор экземпляра»** – целочисленное поле, аналогичное элементу объектной модели. Имеет смысл только для экземпляров шаблонов, имеющих родительский элемент – шаблон;
- **«Уровень»** – поле представляет собой выпадающий список названий уровней подсистемы. Для изменения уровня, на котором находится шаблон, необходимо выбрать соответствующий элемент списка.

Ниже находится таблица задания привязок элементов объектной модели к телемеханическим сигналам. Эта таблица имеет два режима работы «обычный» и

«рекурсивный». Переключение режима работы таблицы на «рекурсивный» производится выставлением флажка «Показывать данные вложенных объектов» на вкладке «Общие» диалогового окна настроек программы. В «обычном» режиме, при выделении шаблона в этой таблице отображаются свойства привязки к телемеханике данного шаблона и его объектов данных. В режиме «рекурсивный» в таблице отображаются также все свойства вложенных (по структуре дерева) объектов.

Каждый элемент объектной модели в дереве имеет настройки привязки к телемеханической модели. Результатом настройки привязки является определение номера телемеханического сигнала в базе соответствующего типа. Каждый элемент объектной модели имеет отдельные настройки для привязки дискретов, аналогов, счетчиков, телеуправлений и файлов т.к. базы этих типов телемеханических сигналов имеют независимую нумерацию. Настройки привязок для объектов данных сгруппированы на отдельных вкладках, т.е. для дискретов, аналогов, счетчиков, телеуправлений и файлов имеются таблицы на отдельных вкладках (вкладки имеют соответствующие названия).

Таблица имеет следующие столбцы:

- **«Название»** – для элементов объектной модели это имя элемента с указанием типа настроек привязки к телемеханической модели, для объектов данных это имя объекта данных.
- **«Базовое смещение»** – величина на которую нужно увеличить номер телемеханического сигнала в базе DAS;
- **«Расчетный номер»** – номер телемеханического сигнала в базе (рассчитывается в зависимости от режима привязки);
- **«Режим привязки»** – выпадающий список, позволяющий выбрать один из двух режимов: автоматический и ручной. В автоматическом режиме номер телемеханического сигнала рассчитывается как номер базового функционального объекта плюс собственное базовое смещение. В ручном режиме - номер телемеханического сигнала просто равен базовому смещению;
- **«Базовый узел»** – содержит указатель на один из родительских элементов шаблона объектной модели. В случае автоматического режима привязки номер телемеханического сигнала будет рассчитан как номер телемеханического сигнала базового объекта плюс собственное базовое смещение.

Таблицы, относящиеся к объектам данных, имеют дополнительные столбцы для настройки архивирования сигналов.

- **«Архивировать»** – установка флажка в этом столбце включает ведение архива этого сигнала в базе данных;
- **«Архив 5 мин», «Архив 1 час», «Архив 1 день», «Архив 1 неделя», «Архив 1 месяц», «Архив 1 год»** – установка флажка в данном столбце включает ведение архива этого сигнала за соответствующий период времени;
- **«Тревожность»** - двойной клик в данном столбце открывает выпадающий список, в котором можно задать уровень тревожности данного сигнала;

- **«Словарь»** - столбец, в котором указан используемый словарь для параметра;
- **«Ед.изм.»** - столбец, в котором задаются единицы измерения сигнала.

Аналоги имеют дополнительный столбец «Апертура» для задания величины апертуры.

3.5 Привязка шаблонов к графическим типам TOPAZ Graphics

Шаблон элемента объектной модели может быть привязан к графическому типу (блоку) из библиотеки графических типов подсистемы.

Для привязки шаблона необходимо выделить его в редакторе подсистем и выбрать пункт контекстного меню «Привязать шаблон к библиотеке графических типов...». Далее откроется диалог выбора одного из доступных графических типов (Рис. 3.5.1), к которому необходимо осуществить привязку. Для облегчения привязки, при создании библиотеки графических типов подсистемы, блокам необходимо давать осмысленные названия, например название блока может быть таким же как тип поле «тип» шаблона объектной модели.

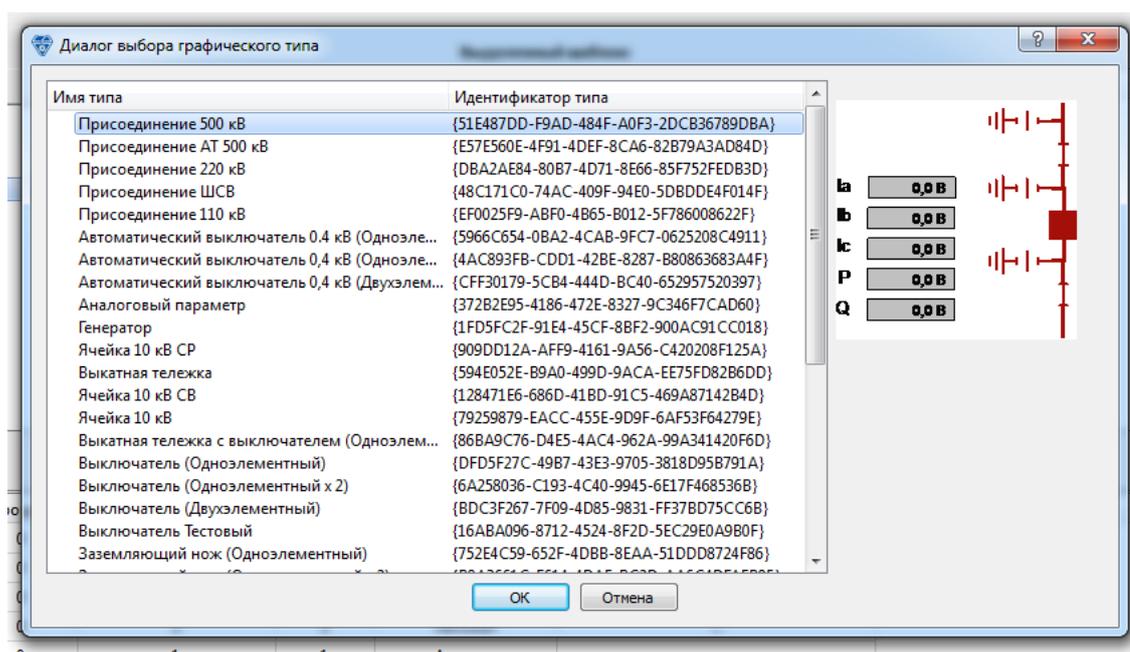


Рис. 3.5.1 Диалог выбора графического типа

В диалоге выбора графического типа, пользуясь названием блока и его изображением, необходимо выбрать нужный графический тип и нажать кнопку «Ок». После чего откроется окно привязки шаблона к графическому типу.

Окно привязки содержит три основных области: дерево структуры шаблона объектной модели (слева), дерево структуры графического типа (в центре), область отображения графического типа (справа).

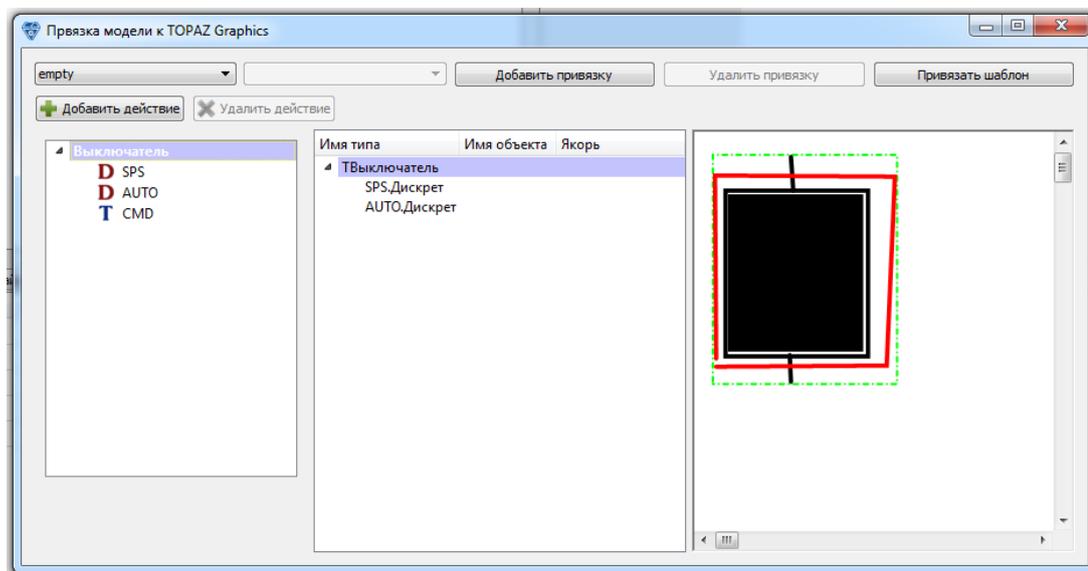


Рис. 3.5.2 Привязка к модели TOPAZ Graphics

Дерево структуры графического типа содержит иерархию блока графического типа с указанием управляющих параметров. Если элемент дерева представляет собой графический объект (блок), то в первом столбце дерева отображается - имя графического типа, во втором столбце – имя графического объекта, в третьем – поле якорь графического объекта. В случае, если элемент дерева представляет собой управляющий параметр блока, то в первом столбце указано его название, а второй и третий столбец – пустые.

При выделении элемента в дереве, соответствующий ему блок в области отображения графического типа выделяется зеленой рамкой.

Для того чтобы привязать шаблон объектной модели необходимо выделить в дереве шаблон объектной модели, выделить блок в дереве структуры графического типа и нажать кнопку «Привязать шаблон». После успешной привязки шаблон объектной модели и связанный с ним графический блок в дереве раскрываются синим цветом. Если шаблон объектной модели содержит вложенные шаблоны, то эти шаблоны должны быть привязаны заранее.

Объекты данных шаблона объектной модели (дискрет, аналог, счетчик и т.д.) привязываются к управляющим параметрам блоков TOPAZ Graphics. Для того чтобы привязать объект данных к управляющему параметру необходимо выделить его, затем выделить в дереве структуры графического типа соответствующий ему управляющий параметр и нажать кнопку «привязать шаблон».

3.6 Настройка словарей подсистемы

Подсистема может содержать в себе набор словарей (таблиц расшифровок значений), которые будут доступны пользователям подсистемы.

Настройка словарей подсистемы осуществляется аналогично настройке словарей пользовательского проекта (см. п. 2.13), за исключением того, что они относятся к данной подсистеме.

3.7 Таблица единиц измерения

Диалоговое окно таблицы размерностей имеет вид, представленный на Рис. 3.7.1. Диалоговое окно таблицы расшифровки размерностей может быть вызвано как из пользовательского проекта в Topaz Model Creator, так и из редактора подсистем.

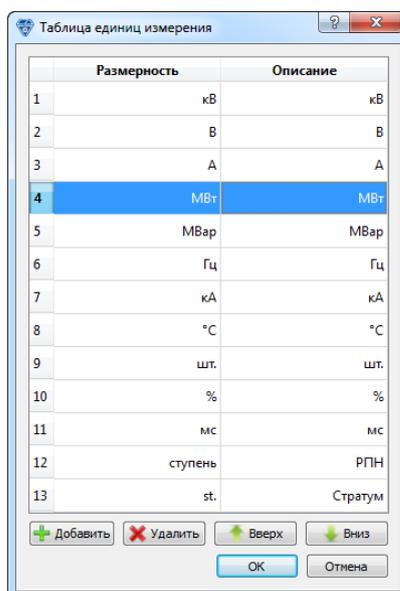


Рис. 3.7.1 Таблица единиц измерения

В верхней части окна располагается таблица, имеющая два столбца: **«Размерность»** и **«Описание»**. Каждая строка таблицы - это расшифровка размерности.

«Размерность» – краткое уникальное текстовое поле. Метка, под которой данная расшифровка размерности будет присутствовать в базе данных (например: м, с, кВт, МПа);

«Описание» – текстовое описание размерности (например: метр, секунда, киловатт, мегапаскаль и.т.д).

Под таблицей находятся кнопки:

- **«Добавить размерность»** – добавляет новую строку в конец таблицы расшифровки размерностей;
- **«Удалить размерность»** – удаляет выбранную строку в таблице расшифровки размерностей, доступна только выбрана хотя бы одна из строк таблицы;
- **«Вверх»** - перемещает строку вверх на одну позицию в таблице;
- **«Вниз»** - перемещает строку вниз на одну позицию в таблице.

3.8 Создание библиотеки графических типов

Подсистемы могут содержать библиотеки графических типов, созданные в среде Toraz Graphics. Если графические типы библиотеки привязаны к шаблонам объектной модели, то добавленные на пользовательские мнемосхемы графические объекты могут быть автоматически привязаны к элементам объектной модели.

Графические типы для связки с шаблонами объектной модели нужно создавать из объекта «блок» среды Toraz Graphics. Начиная с версии программы 5.3.4, блоки могут иметь иерархическую структуру, т.е. блок может содержать в себе другие блоки. Для привязки к шаблону необходимо создавать иерархию блоков, подобно иерархии шаблона, к которому будет осуществляться привязка. Для поддержки автоматической привязки к шаблонам элементов объектной модели, при привязке к шаблонам в поле «Якорь» графического блока автоматически вписывается название шаблона, к которому он привязывается.

При создании графического блока для библиотеки графических типов обязательно нужно устанавливать флаг «Автоматически назначать UID создаваемым объектам» (Рис. 3.8.1).

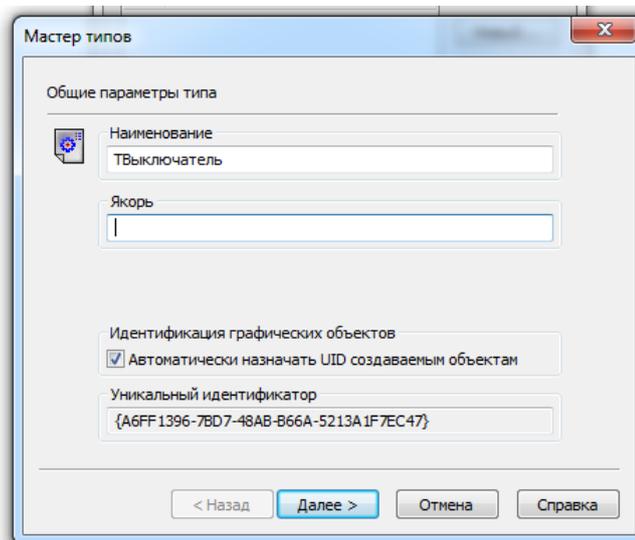


Рис. 3.8.1 Мастер типов

Блоки могут содержать в себе управляющие параметры, с помощью которых осуществляется управление внешним видом блока. Каждому блоку с управляющими параметрами соответствует обработчик блока, в котором определены связи внешнего вида блока и значений управляющих параметров. К управляющим параметрам осуществляется привязка дискретов, аналогов, счетчиков и телеуправлений. Изменение значений телемеханических сигналов будет приводить к изменению связанных с ними управляющих параметров. Таким образом будет осуществляться изменение внешнего вида мнемосхемы в TOPAZ Scada.

3.9 Добавление библиотеки графических типов

Подсистема может содержать библиотеки графических типов программы TOPAZ Graphics, которые будут использоваться для наполнения пользователем мнемосхем готовыми графическими блоками, связанными с шаблонами объектной модели.

Библиотеки графических типов добавляются в подсистему в виде файлов TOPAZ Graphics расширением (*.tps), называемых исходными файлами библиотеки. При компиляции подсистемы в файл (*.sbs) исходный файл библиотеки будет включен в sbs-файл подсистемы и содержащиеся в нем графические блоки будут доступны в пользовательских проектах, использующих данную подсистему.

На самом деле из исходного файла графических типов будет сформирована библиотека по формату TOPAZ Graphics в виде файла с расширением *.tll. Она будет включена в sbs-файл и будет доступна в пользовательских проектах после регистрации подсистемы. При создании новой мнемосхемы в пользовательском проекте этот файл будет автоматически подключен к создаваемой мнемосхеме как внешняя библиотека. Если у пользователя зарегистрировано несколько подсистем, то к мнемосхеме будут подключены библиотеки графических типов всех подсистем.

Если в мнемосхеме не планируется использовать графические типы подсистемы, то библиотеки графических типов можно отключить (удалить) от мнемосхемы, открыв её в редакторе TOPAZ Graphics Editor.

Добавление библиотеки графических типов в подсистему осуществляется посредством выбора элемента контекстного меню «Добавить библиотеку графических типов...», после чего откроется стандартный диалог выбора файла (Рис. 3.9.1), где нужно указать исходный файл библиотеки *.tps. Если исходного файла библиотеки графических типов ещё нет, то его необходимо с помощью TOPAZ Graphics Editor и указать в качестве целевого.

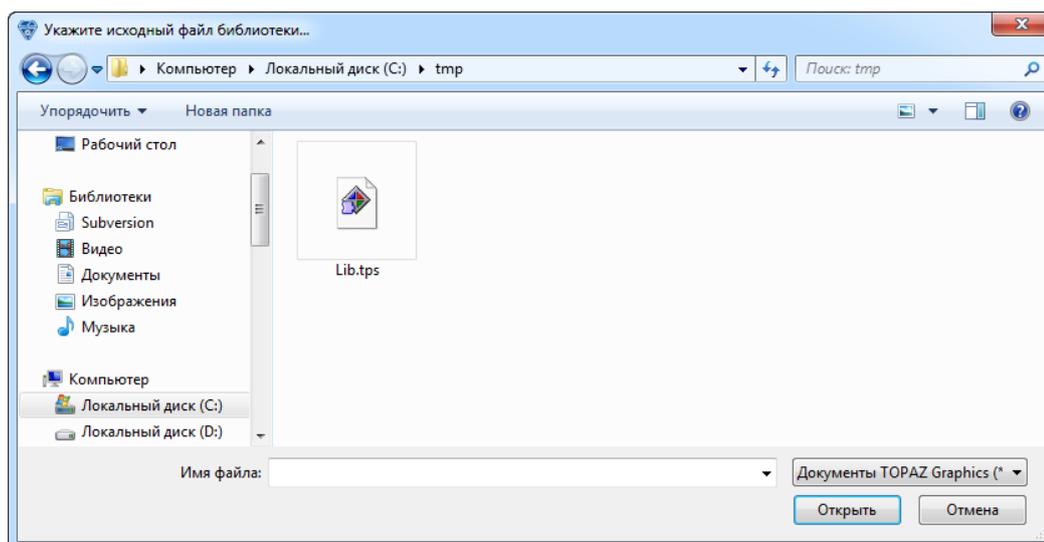


Рис. 3.9.1 Добавление библиотеки графических типов

После нажатия на кнопку «Открыть» в проект подсистемы будет добавлена библиотека графических типов. Она будет представлена как дочерний элемент подсистемы.

3.10 Компиляция проекта подсистемы в файл

Для того чтобы поставлять подсистему внешним пользователям в виде файла с расширением *.sbs, необходимо скомпилировать проект подсистемы в файл. Под процессом компиляции проекта подсистемы подразумевается объединение данных проекта подсистемы в файл. Для этого необходимо выбрать пункт главного меню «Создать sbs-файл...», после чего откроется диалог сохранения подсистемы в файл (Рис. 3.10.1).

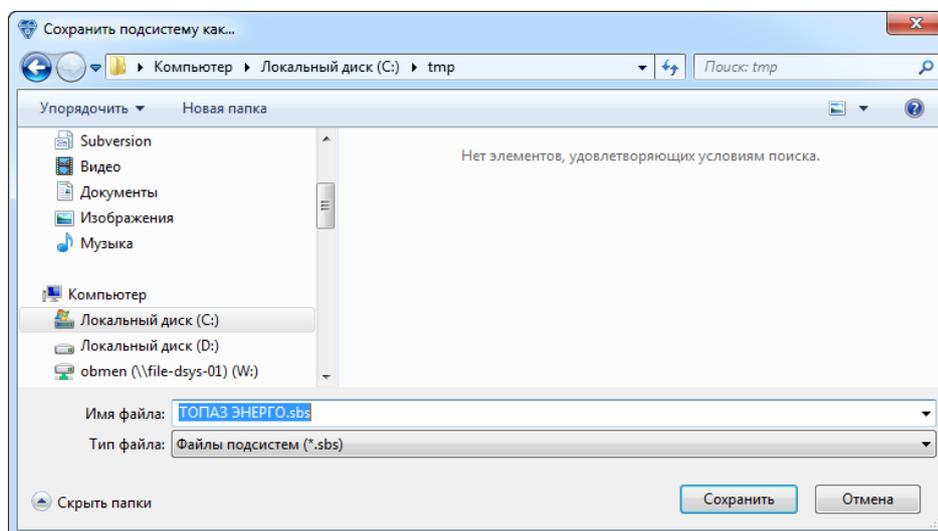


Рис. 3.10.1 Выбор имени файла при сохранении проекта подсистемы

В поле «Имя файла» необходимо ввести имя файла (расширение *.sbs в названии файла указывать необязательно), в который будет скомпилирована и записана подсистема. После нажатия на кнопку «Сохранить», будет создан файл подсистемы с указанным именем и выведено подтверждающее это сообщение (Рис. 3.10.2).

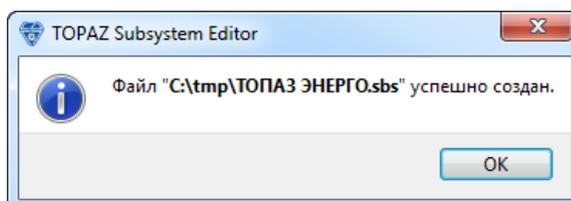


Рис. 3.10.2 Сохранение проекта подсистемы

Перед компиляцией проект подсистемы будет автоматически сохранен.

Приложение А. Настройка ПАМИ

Алгоритм ПАМИ ч.1 и ч.2 работает в соответствии с «Методические указания по реализации мониторинга ПАМИ_STO_56947007-29.240.10.303-2020». Алгоритм расчета небаланса может работать без второй части расчета статистического отклонения измерений.

Все аналоги ($U_{a,b,c}$; $I_{a,b,c}$; P ; Q), участвующие в расчетах ПАМИ должны иметь атрибуты СИМ (мощности должны быть именно ThreePhaseActivePower и ThreePhaseReactivePower).

1. ПАМИ часть 1 – расчет небаланса мощности по каждому РУ.

- Все аналоги (P ; Q) должны иметь атрибуты СИМ (мощности должны быть именно ThreePhaseActivePower и ThreePhaseReactivePower). Все аналоги должны быть ассоциированы с терминальными точками своих присоединений, где они берутся.

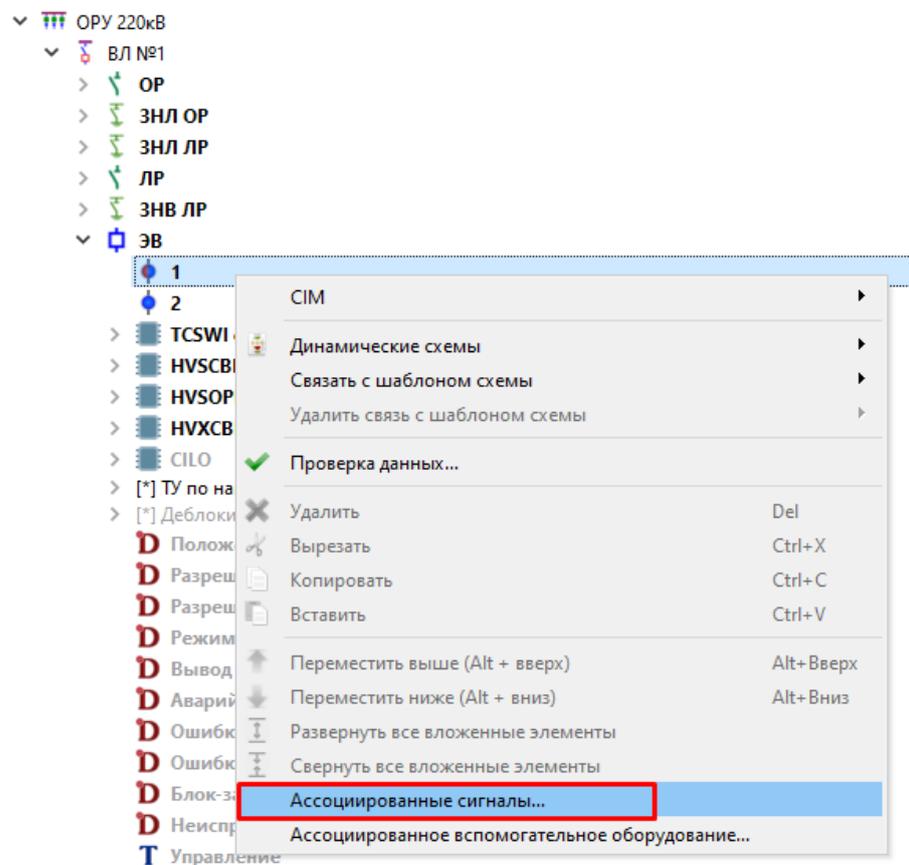


Рис. 1 . Выбор меню Ассоциации сигналов с терминальными точками КА.

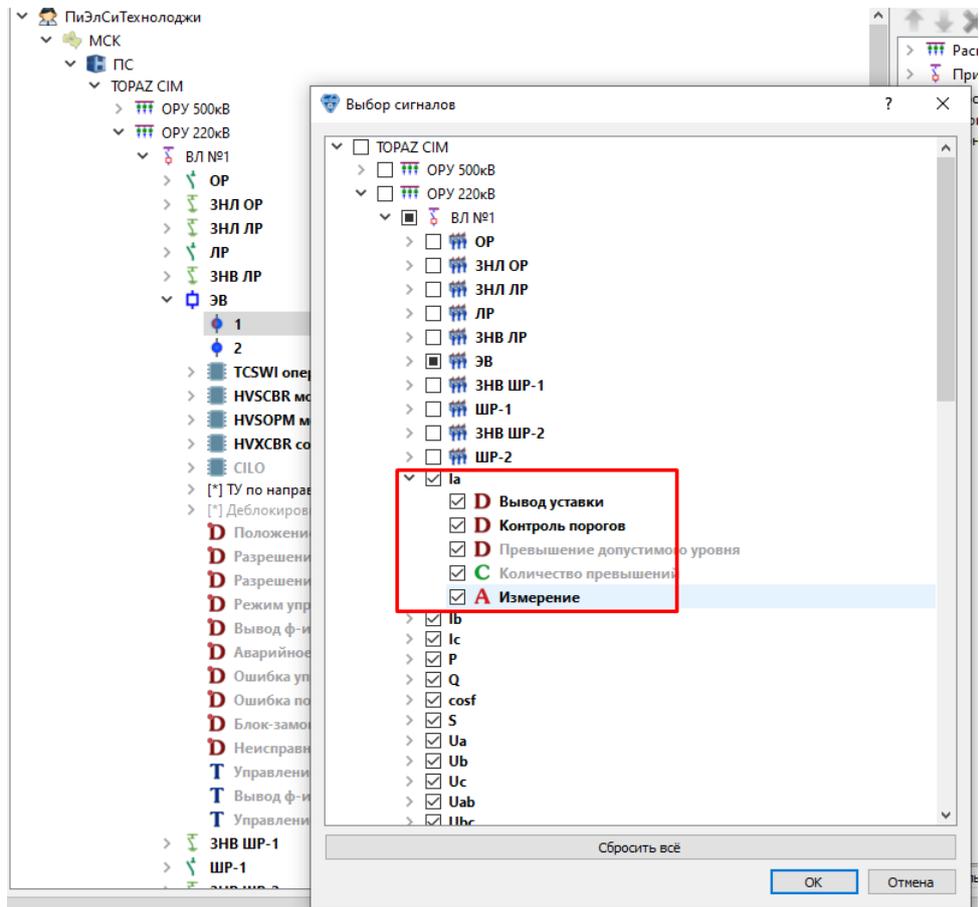


Рис. 2. Выбор сигналов для ассоциации с терминальной точкой КА.

- Небаланс строится для каждого РУ по отдельности. Принцип построения:
 - По связи всех КА в РУ проходит алгоритм и выбирает крайние точки терминалов, линии которых заканчиваются трансформатором, линией, нагрузкой или генератором, соответственно именно эти точки и будут участвовать в расчетах баланса мощности по ПАМИ1. Для РУ нужно в свойствах выставить базовое напряжение.

Название	Значение
Название (name)	ОРУ 220кВ
Псевдоним (aliasName)	220
Доп.название	
Название-путь (pathname)	ПиЭлСиТехнологджи\МСК\ПС\ОРУ 220кВ
Тип оборудования	-
Идентификатор экземпляра	2
Уровень	Распределительное устройство
Учитывать в пути	Да
Уникальный идентификатор (mRID)	{3eee0c7a-b711-4558-afb6-6ce34e84e704}
Базовое напряжение	220kV
Видеопоток	
Доп.свойства	
Шины-выключатели	

Рис.3. Установка Базового напряжения на РУ.

Для автоматического определения точек алгоритмом, которые должны быть включены в расчет небаланса. Необходимо отрисовать Динамическую схему подстанции с всеми КА, трансформаторами, линиями и нагрузками.

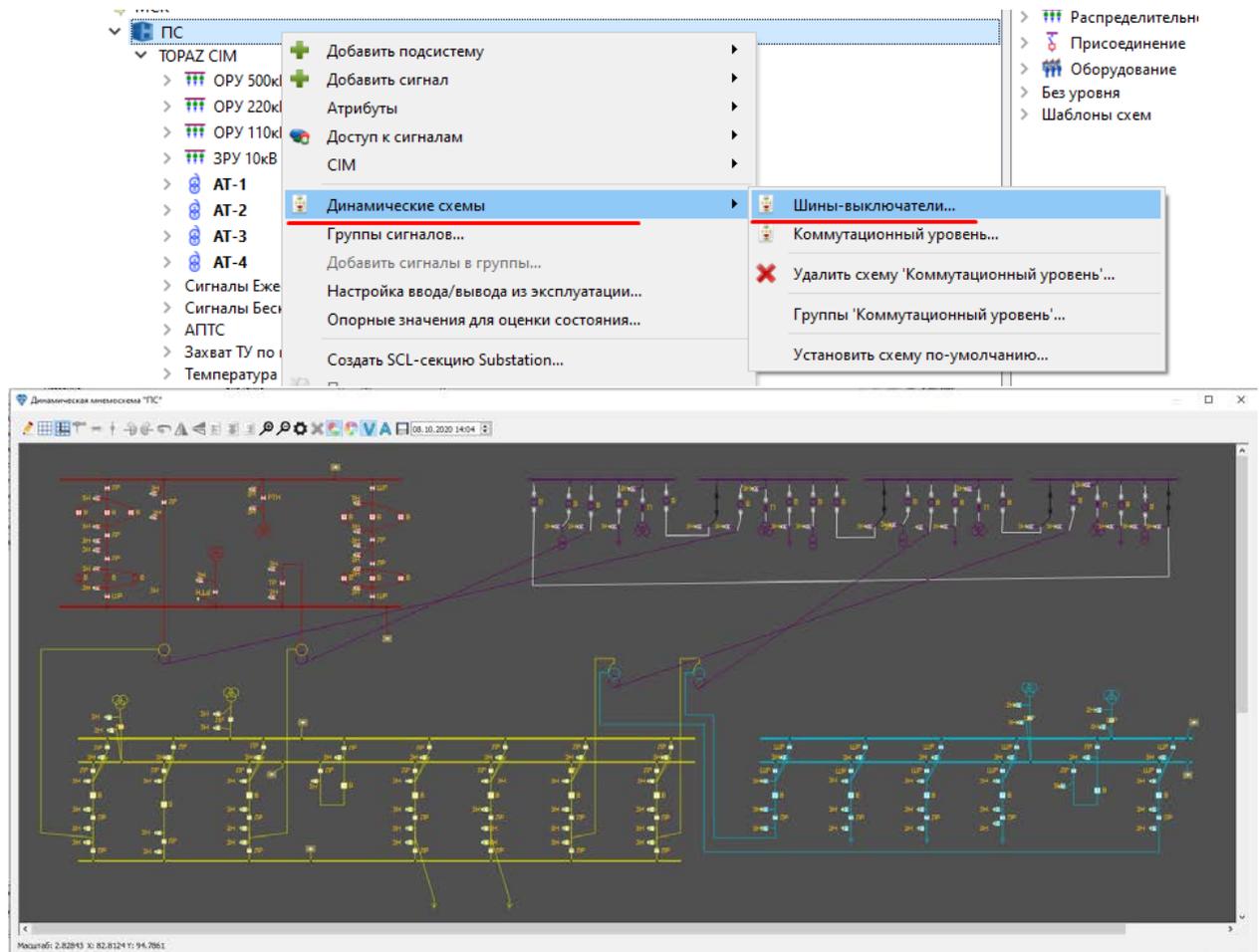


Рис. 4. Выбор в меню и отрисовка Динамической схемы ПС.

Небаланс должен считаться по Активной мощности, при необходимости можно добавить расчет небаланса по Реактивной мощности. Добавление небаланса по реактивной мощности задается аналогично активной мощности.

Если имеется Обходная система шин с обходным выключателем (по умолчанию присоединения, которые заканчиваются Шинами будут выброшены из расчета небаланса мощности), который необходимо учитывать в расчете небаланса мощности, то на таком присоединении нужно в СИМ-атрибуте присоединения `rlctech: bayType` выбрать тип присоединения Обходное присоединение (OB) (`BypassBreaker`).

Создать узел с примерным названием «Небаланс Р» внутри соответствующего РУ и `aliasName` «ОРУ 220кВ Небаланс Р». Внутри расположить сигналы со своими свойствами:

- «Вывод тревоги небаланса» ТС (Тип: ПАМИ: вывод расчета по терминалу/небаланса по РУ)
- «Превышение допустимого небаланса» ТС (Тип: ПАМИ: Превышение допуст. небаланса Р ПС2), Тревожность – ПС1
- «Активная мощность прием» ТИ (Тип: ПАМИ: Р прием)
- «Активная мощность отдача» ТИ (Тип: ПАМИ: Р отдача)
- «Текущий относительный небаланс» ТИ (Тип – ПАМИ: Текущий относит. Небаланс Р)
- «Допустимый относительный небаланс» ТИ (Тип – ПАМИ: Допустимый относит. Небаланс Р), по умолчанию значение 0.03
- «Вывод тревоги небаланса ТУ» - ТУ с обратной связью «Вывод тревоги небаланса» ТС, выполняется Декодером команд как ТУ-в-ТС;
- «Уставка допустимого относит. небаланса» - ТР с обратной связью «Допустимый относительный небаланс», выполняется Декодером команд как ТР-в-ТИ. Максимальное значение ТРа – «1», минимальное – «0».

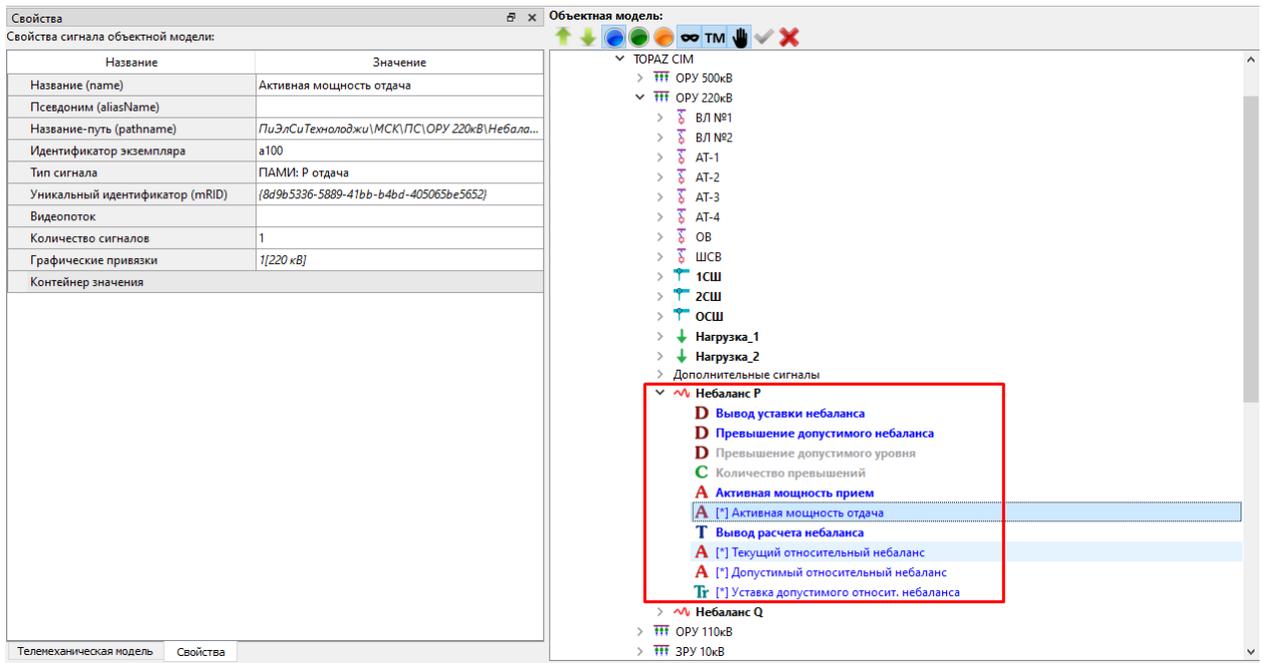


Рис. 5. Набор сигналов в Объектной модели для расчета Небаланса мощности.

Все сигналы, которые рассчитываются через ПАМИ, должны иметь еще тип «Расчитанное», выставляется через ПКМ на сигнале «Выбрать типы значений сигналов», там выставить галочку напротив «Расчитанное». Чтобы такие сигналы получить в DAS, нужно чтобы их sqlmng вычитывал из базы (PO=2).

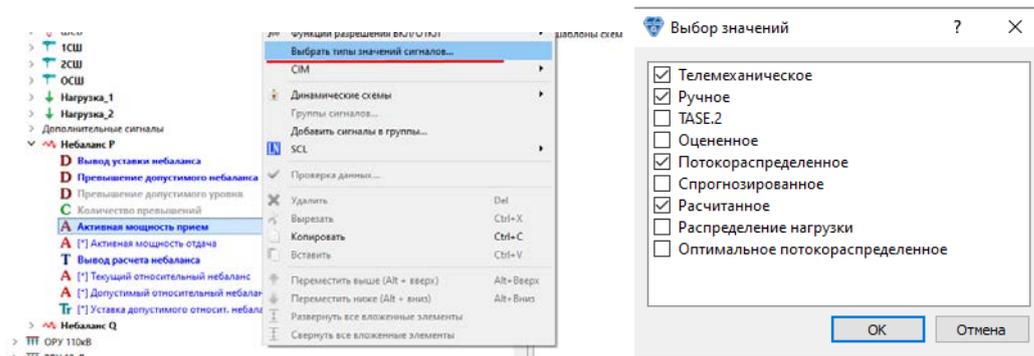


Рис. 6. Выбор в меню и настройка типов значений сигналов.

При необходимости отсечения очень малых значений мощности с присоединения, можно задать минимальное значение мощности в СИМ-атрибуте Analog.minValue на аналоге активной или реактивной мощности.

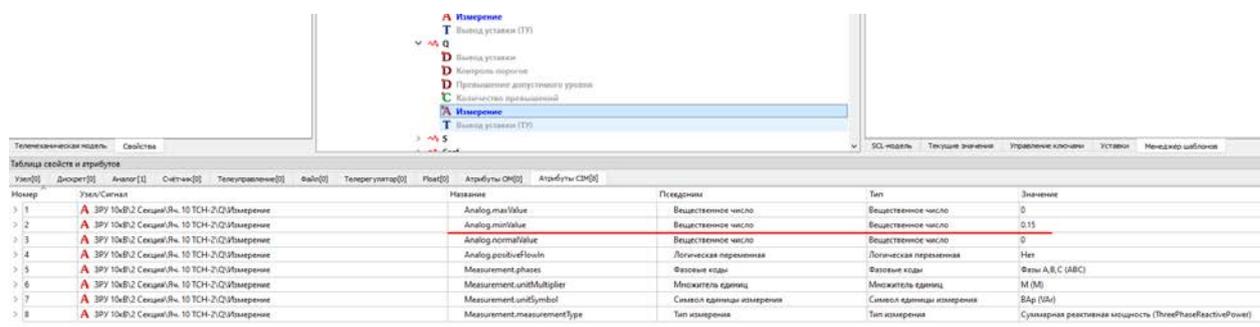


Рис. 7. Пример заполнения принудительной отсечки «0» для реактивной мощности.

Далее все сигналы превышений можно собрать по OREVT и отправлять выше.

При наличии на ПС обходной системы шин с обходным выключателем, то при необходимости включения его измерений мощности в расчет небаланса мощности необходимо на этом присоединении в СИМ-атрибуте `plctech:bayType` выставить тип присоединения «Обходное присоединение (OB) (BypassBreaker)».

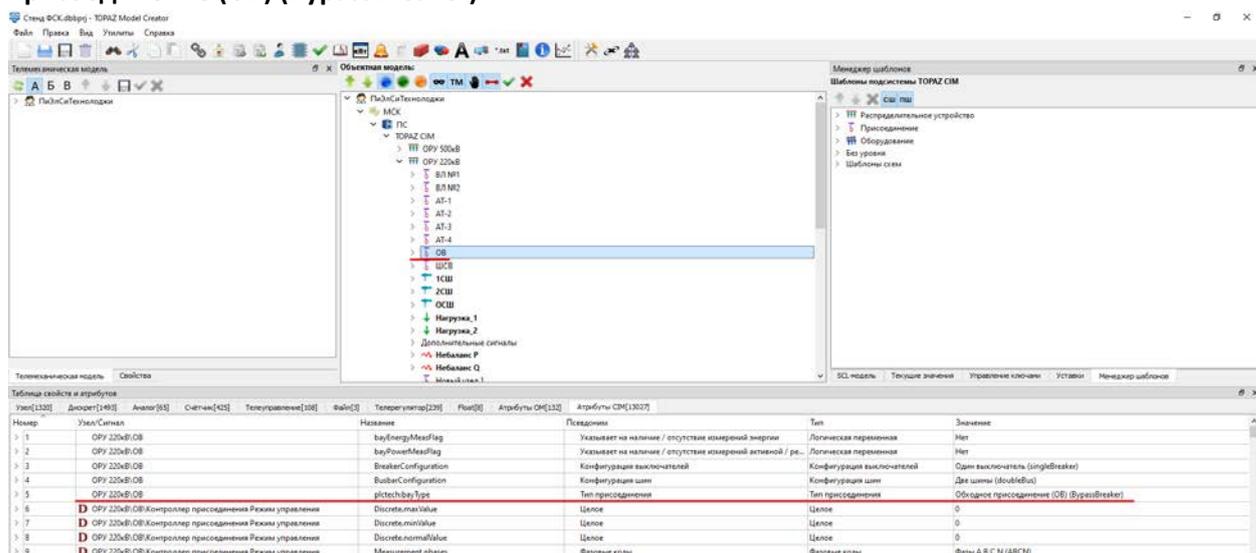


Рис. 8. Настройка типа присоединения.

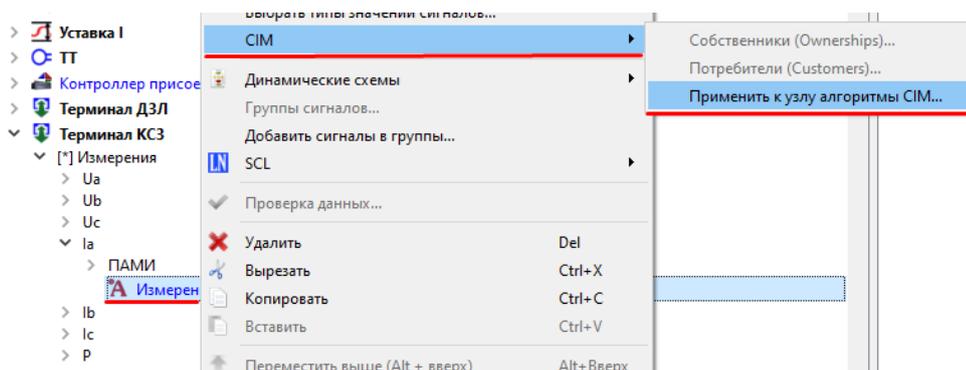
Внимание! При выводе тревоги по небалансу, будет выведен и расчет ПАМИЧ2 по данному РУ по всем присоединениям, также тревожный сигнал будет помечен undef.

Внимание! При невозможности расчета (деление на «0» при нулевой мощности отдачи) выходное значение расчета небаланса и тревожный сигнал будут помечены undef.

2. ПАМИ часть 2 – контроль статистического отклонения измерений и вычисление присоединения, у которого вероятно неисправен МИП или неисправны измерения терминала.

Расчет ПАМИЧ2 (статистическое отклонение измерения) выполняется для фазных напряжений и токов. В расчете участвуют токи и напряжения с каждого терминала на присоединении и самого присоединения. Для токов и фазных напряжений на каждом присоединении и на каждом терминале, которые участвуют в расчете ПАМИЧ2, необходимо добавить признаки СИМ – основного датчика (`MeasurementValue.sensorAccuracy`) и Относит. Погрешность МИП (`plctech:MeasurementValue.mipAccuracy`) (ПКМ на аналоге – применить к узлу алгоритмы СИМ – выбрать соответствующие пункты добавления атрибутов) и заполнить их. Данные СИМ-атрибуты достаточно задать только на одном токе и одном напряжении, далее они будут применены для оставшихся фаз тока и напряжения данного терминала или данной точки измерения телемеханики.

Внимание! Если заданы для каждой фазы токов и напряжений данные СИМ-атрибуты, то они должны быть строго одинаковые для токов и строго одинаковые для напряжений.



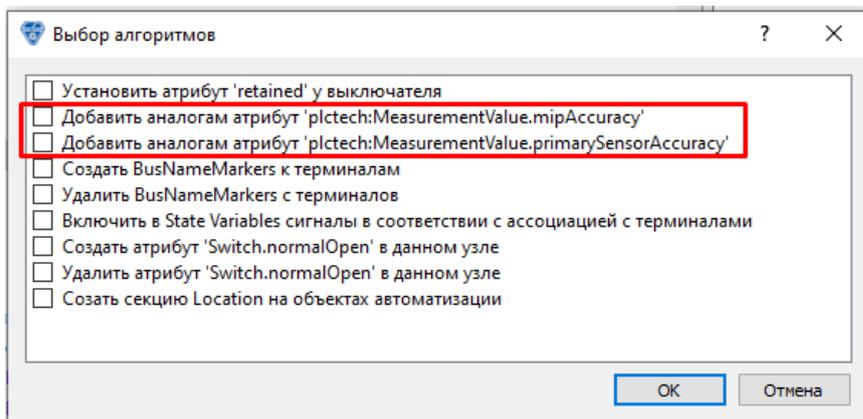


Рис. 9. Выбор в меню и выбор в открывшемся окне добавляемых СИМ-атрибутов для сигналов.

Правила заполнения:

plctech:MeasurementValue.mipAccuracy - задание массива относительной погрешности измерительного преобразователя и дополнительных предельных допускаяемых погрешностей Синтаксис задания: задаются через ";" для МИП относительные погрешности в виде <единицы от номинала>:<относит.погрешность>, далее через "/" задаются предел дополнительной погрешности в виде: <начальная точка от номинала>:<погрешность>;<точка от номинала>:<погрешность>;<точка от номинала>:<погрешность>/<предел дополнительной погрешности (<тип МИП присоединения>). Тип МИП потом используется для построения в Отчете ПАМИ и может быть заполнен в одном любом измерении, так как берется для построения в отчёте первое найденное.

Итоговая строка должна иметь примерно такой вид: 0.01:2;0.05:0.075;0.2:0.2;2:0.2/0.01 (ТОРАЗ РМ7D 1R-4U-4IMC).

MeasurementValue.sensorAccuracy - класс точности первичного преобразователя (трансформатора тока для тока или трансформатора напряжения для напряжения).

Задается класс точности в соответствии с ГОСТ 7746 и ГОСТ1983. Можно задать 0.5, 1, 0.5S, 0.5s, 5P и т.д. Символ буквы должен быть задан латиницей.

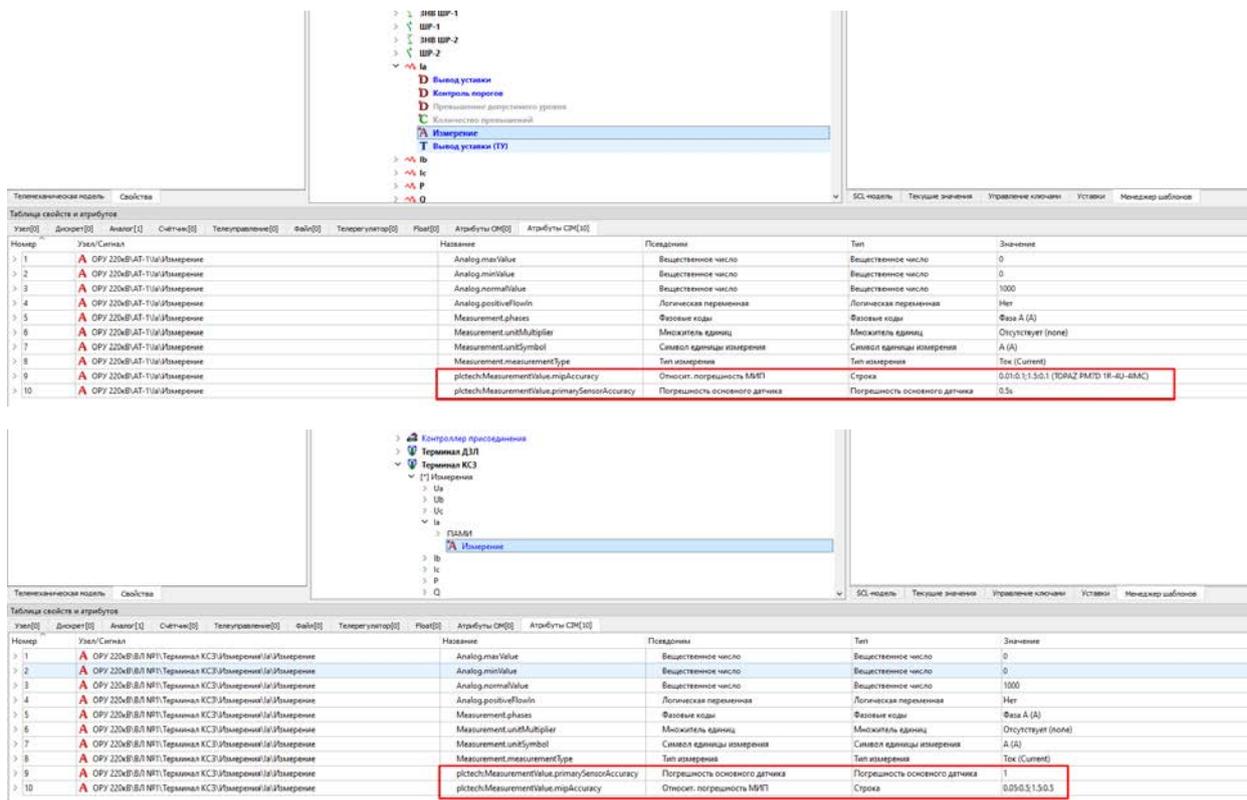


Рис. 10. Пример заполнения СИМ-атрибутов для тока и напряжения на измерениях с терминала защит.

Для корректного расчета диапазона, куда входит текущее измерение тока или напряжения, на токах и фазных напряжениях на терминале и на присоединении должны быть выставлены номинальные значения в соответствующем СИМ-атрибуте `Analog.normalValue`, а также тип измерения `Measurement.measurementType`, и единицы измерения с мультипликатором.



Рис. 11. Пример заполнения СИМ-атрибутов номинального значения, типа измерения, единиц измерения с мультипликативными коэффициентами.

Все аналоговые сигналы должны лежать внутри узла P3A, узел P3A должен иметь тип оборудования – RemoteUnit. В СИМ-атрибутах RemoteUnit `pltech:type` и `pltech:model` можно заполнить Тип Терминала P3A и его модель, потом эти значения будут использоваться в построении отчета

Номер	Узел/Сигнал	Название	Псевдоним	Тип	Значение
1	OPU 220кВ\ВЛ\НП1\Терминал КСЗ	remoteUnitType	Тип удаленного устройства	Тип удаленного устройства	Интеллектуальное электронное устройство (IED)
2	OPU 220кВ\ВЛ\НП1\Терминал КСЗ	pictechtype	Тип	Строка	Siemens
3	OPU 220кВ\ВЛ\НП1\Терминал КСЗ	pictechmodel	Модель	Строка	75A3225
4	OPU 220кВ\ВЛ\НП1\Терминал КСЗ\1 группа уставок	Discrete.maxValue	Целое	Целое	0

Рис. 12. Пример заполнения типа терминала в СИМ-атрибутах RemoteUnit.

Внутри каждого узла РЗА нужно создать узел Измерения. В который вложить узлы аналогов, в которых должен лежать сам аналог и узел ПАМИ, внутри узла ПАМИ нужно создать сигналы, со своими свойствами:

- «Превышение К» ТС (Тип – ПАМИ: Превышение К (0- Норма; 1 – Выход из диапазона)), Тревожность – ПС2;
- «Превышение D» ТС (Тип – ПАМИ: Превышение D (0- Норма; 1 – Выход из диапазона K; 2 – Выход из расш. Диапазона 1; 3 – Выход из расш. Диапазона 2)), Тревожность – ПС2;
- «К» ТИ (Тип – ПАМИ: K);
- «Kcp» ТИ (Тип – ПАМИ: Kcp);
- «D» ТИ (Тип – ПАМИ: D);
- «Верхняя граница доверительного интервала К» ТИ (Тип – ПАМИ: Верхний доверит. интервал K);
- «Нижняя граница доверительного интервала К» ТИ (Тип – ПАМИ: Нижний доверит. интервал K);
- «Верхняя граница доверительного интервала D» ТИ (Тип – ПАМИ: Верхний доверит. интервал D);
- «Нижняя граница доверительного интервала D» ТИ (Тип – ПАМИ: Нижний доверит. интервал D).

Название	Значение
Название (name)	Превышение К
Псевдоним (aliasName)	
Название-путь (pathname)	ПиЭлСиТехнологжи\МСК\ПС\ОРУ 220кВ\ВЛ...
Идентификатор экземпляра	d100
Тип сигнала	ПАМИ: превышение К
Уникальный идентификатор (mRID)	{fd7bcbd-a2c3-4c5b-83f5-6c245558bd93}
Видеопоток	
Графические привязки	1[ПАМИ]
Контейнер значения	

Рис. 13. Пример заполнения узла измерения и узла ПАМИ в измерении для терминала защит.

В узле «Измерения» в Терминале необходимо создать ТСы:

- «Превышение К любого из измерений терминала в течение 1.5 часов» ТС (Тип – ПАМИ: Превышение К (0- Норма; 1 – Выход из диапазона)), Тревожность – ПС1;
- «Превышение D расш.2 диапазона или Dсум заданной уставки на любом измерении» ТС (Тип – ПАМИ: Превышение D (0- Норма; 1 – Выход из расш. диапазона 2; 2 - Превышение уставки Dсум)), Тревожность – ПС1;
- «Расхождение измерения Р МИП и терминала» ТС (Тип – ПАМИ: Превышение допуст. небаланса Р ПС2 (0- Норма; 1 – Установлено)), Тревожность – ПС2;
- «Расхождение измерения Р МИП и терминала в течение 1.5 часов» ТС (Тип – ПАМИ: Превышение допуст. небаланса Р ПС1 (0- Норма; 1 – Установлено)), Тревожность – ПС1;

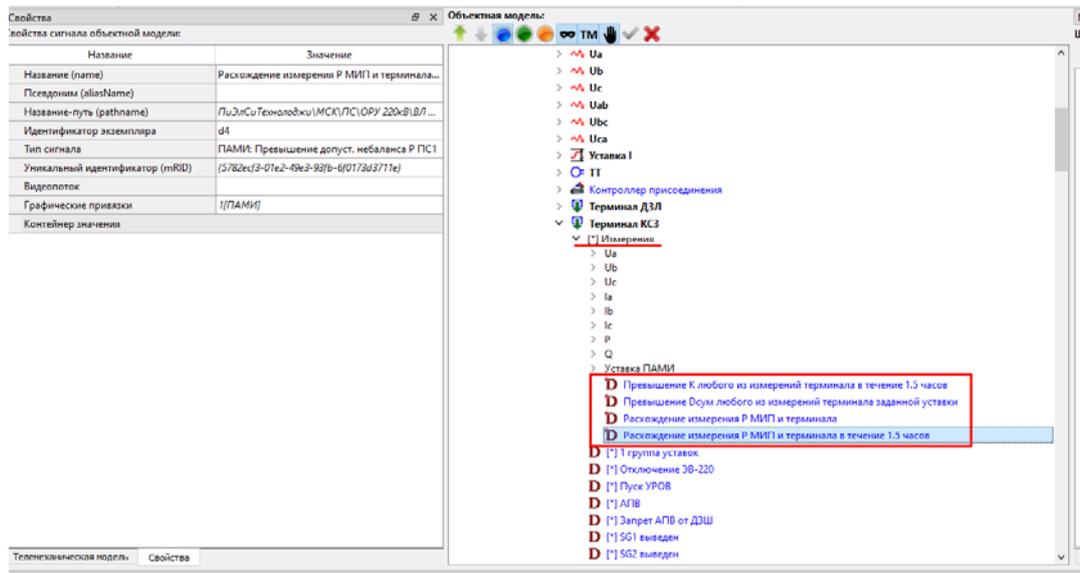


Рис. 14. Пример заполнения тревожных сигналов по терминалу защит в узле Измерения.

Все сигналы с РЗА необходимо ассоциировать с терминальной точкой, с которой ассоциированы аналоговые сигналы с телемеханики (см. Небаланс) (также у них должны быть правильно выставлены в соответствии с сигналами телемеханики атрибуты СИМ). Таким образом система понимает, что все эти измерения берутся с одной точки и их нужно сравнивать по алгоритмам ПАМИ.

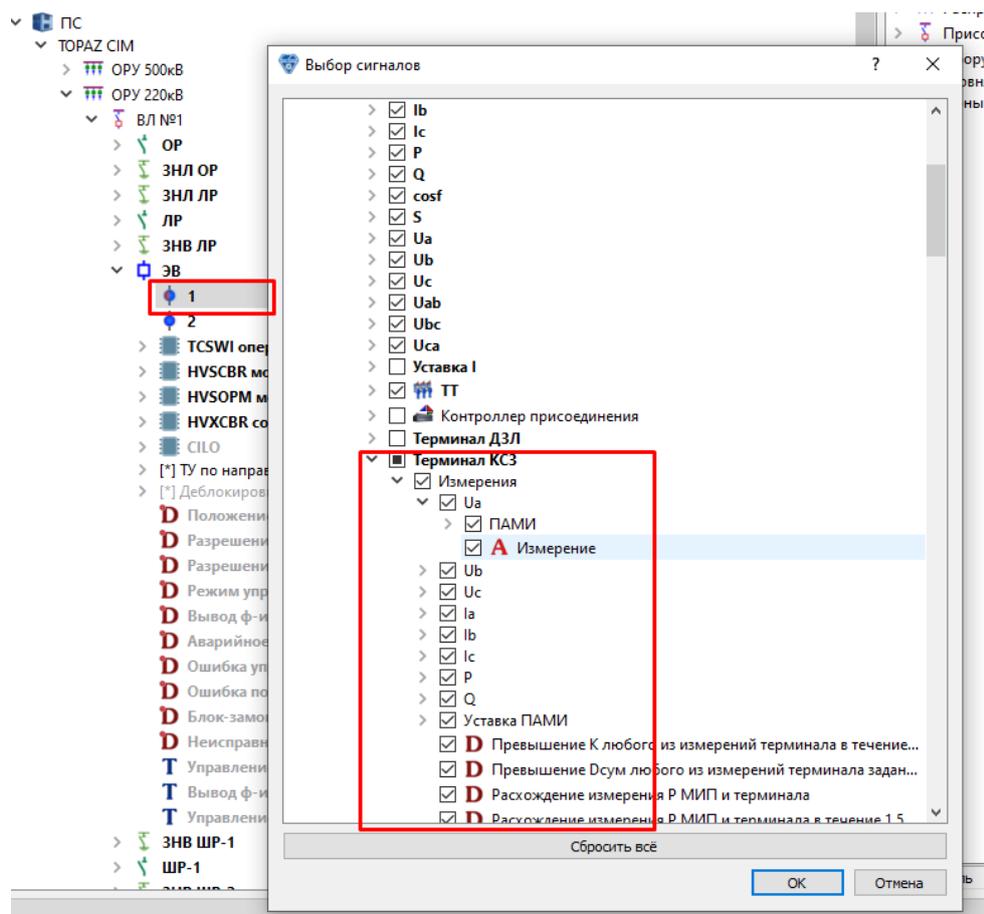


Рис. 15. Пример ассоциации сигналов измерения терминала защит с терминальной точкой КА, на которой уже есть ассоциированные сигналы измерения с телемеханики.

Внутри Узла «Измерения», входящего в каждый узел РЗА также нужно создать узел «Настройка ПАМИ», в котором должны быть сигналы, со своими свойствами:

- «Вывод расчета ПАМИ по терминалу» ТС (Тип: ПАМИ: вывод расчета по терминалу/небаланса по РУ (0- Введено, 1 – Выведено)) (по части 1 и части 2)
- «Уставка верхнего порога относит. несоответствия Р терминала и присоединения» ТИ (Тип: ПАМИ: Допустимый относит. небаланс Р)
- «Верхний порог Dсум» ТИ (Тип: ПАМИ: Верхний порог D)
- «Вывод расчета ПАМИ по терминалу (ТУ)» - ТУ с обратной связью «Вывод расчета ПАМИ по терминалу» ТС, выполняется Декодером команд как ТУ-в-ТС;
- «Уставка верхнего порога относит. несоответствия Р» - ТР с обратной связью «Уставка верхнего порога относит. несоответствия Р терминала и присоединения», выполняется Декодером команд как ТР-в-ТИ. Максимальное значение ТРа – «1», минимальное – «0», по умолчанию 0.05;
- «Уставка верхнего порога Dсум» - ТР с обратной связью «Верхний порог Dсум», выполняется Декодером команд как ТР-в-ТИ. Максимальное значение ТРа – «1», минимальное – «0», по умолчанию 0.09.

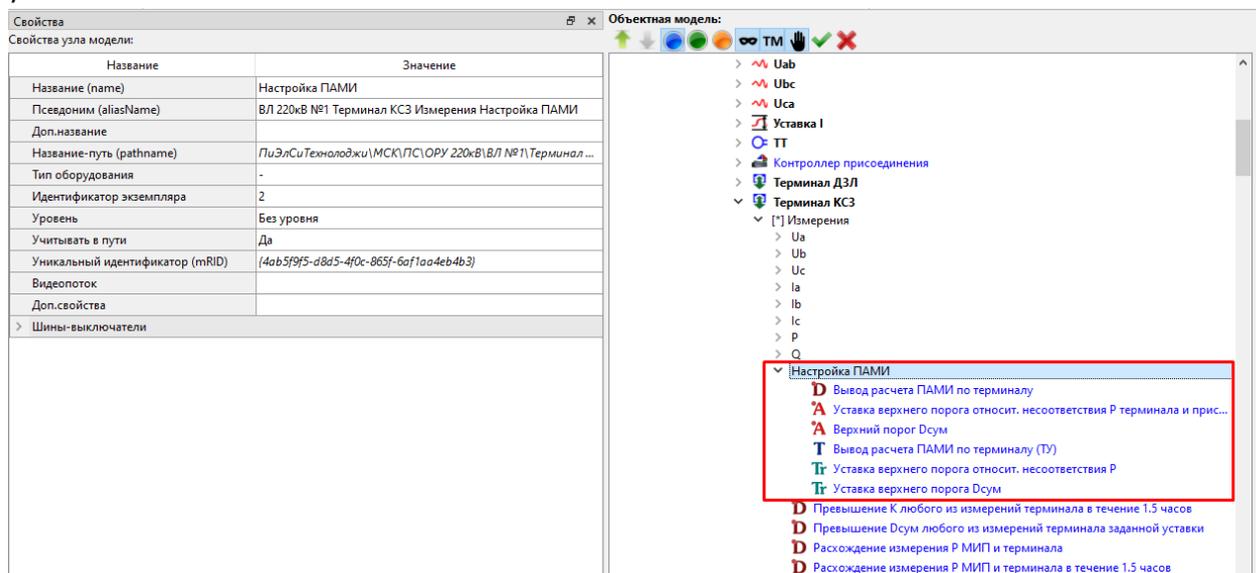


Рис. 16. Пример заполнения узла «Настройка ПАМИ» для терминала.

Все сигналы, которые рассчитываются через ПАМИ, должны иметь еще тип «Расчитанное», выставляется через ПКМ на сигнале «Выбрать типы значений сигналов», там выставить галочку напротив «Расчитанное», работает и на узле для всех входящих в него сигналов.

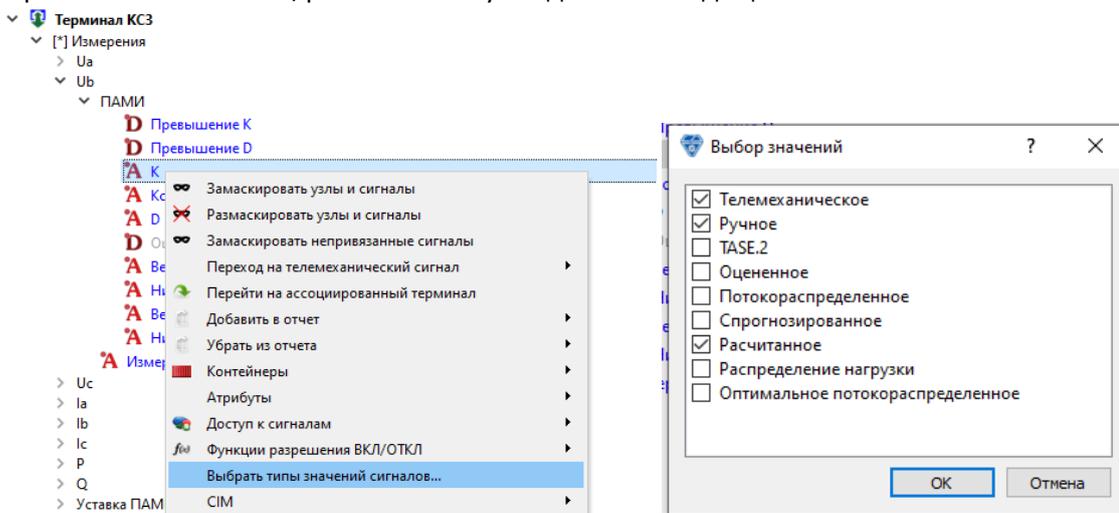


Рис. 17. Выбор в меню и настройка в открывшемся окне типов значений сигналов.

Такие группы надо на каждый терминал с измерениями. Не забывать, что измерения должны быть ассоциированы с той же терминальной точкой, с которой ассоциированы сигналы измерения телемеханики (см. Небаланс мощности).

На каждом присоединении, у которого терминал участвует в расчете ПАМИч2 необходимо в корне присоединения создать два ТСа:

- «Расхождение измерения Р МИП и более чем половина терминалов» ТС (Тип – ПАМИ: Превышение допуст. небаланса Р ПС2 (0- Норма; 1 – Установлено)), Тревожность – ПС2;

- «Расхождение измерения Р МИП и более чем половина терминалов в течение 1.5 часа» ТС (Тип – ПАМИ: Превышение допуст. небаланса Р ПС1 (0- Норма; 1 – Установлено)), Тревожность – ПС1;

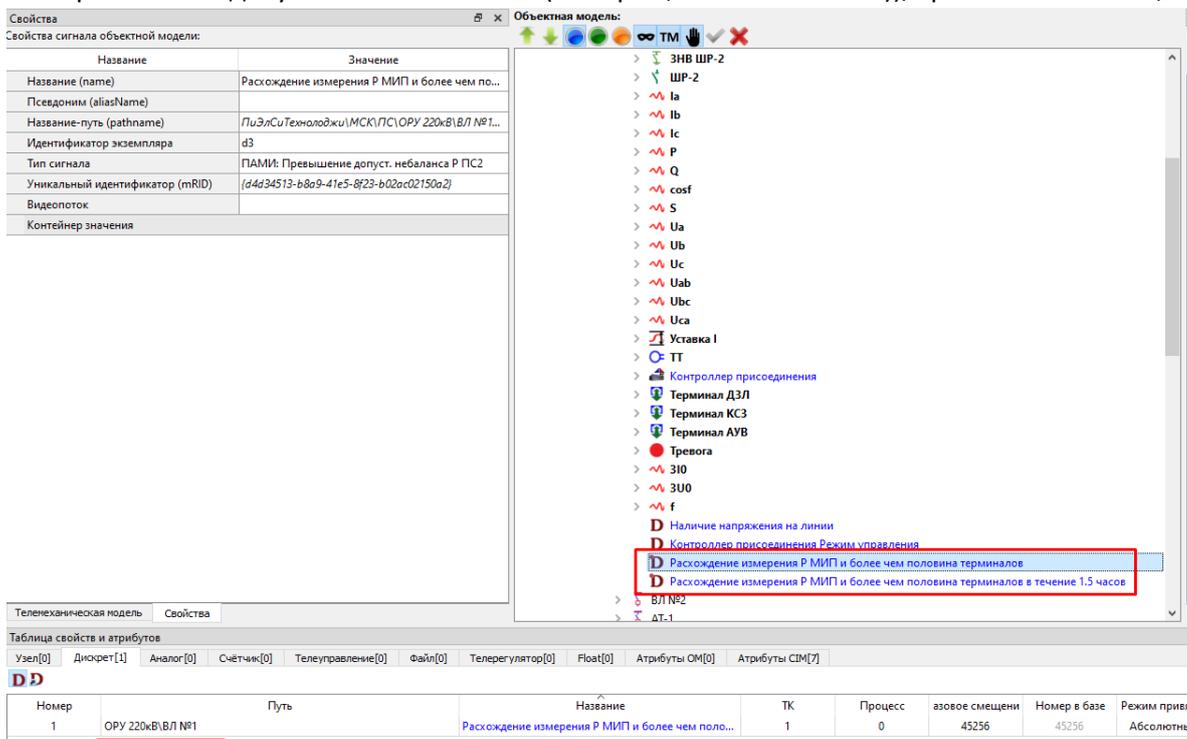


Рис. 18. Пример наполнения тревожных сигналов по присоединению.

Сигналы, необходимые для передачи куда-либо отмечаем чтением из базы (loadto в базу, в которой ведется расчет, EX:PO=2). Это сигналы о превышении $K_{ср}$, D или небаланса мощности. Дальше эти сигналы можно использовать как обычные в расчетах АПТС.

Внимание! Если небаланс вышел за пределы допустимого, то все тревоги по ПАМИч2 метятся недостоверным «0», при этом расчеты коэффициентов продолжают дальше. По СТО расчет ПАМИч2 в случае превышения небаланса не должен вестись.

При превышении небаланса производится только анализ на несоответствие измеряемых активных мощностей терминалом и присоединением (уставка по умолчанию 0.07).

ВНИМАНИЕ! Если у терминала несколько одинаковых сигналов (допустим два набора токов), то для того, чтобы в отчетах ПАМИ правильно строились названия в колонке «Терминал», нужно на каждом узле измерения сделать aliasName. В колонку «Терминал» для отчета для данного измерения помещается или aliasName узла измерения внутри терминала RemoteUnit (если он заполнен), или aliasName терминала (remoteUnit) (если первое не заполнено), или имя узла RemoteUnit (если первые два не заполнены). В колонку присоединение в отчет ПАМИ попадает aliasName присоединения, в котором находится remoteUnit, или путь до этого присоединения, если aliasName не заполнен.

Для расчета ПАМИ используется программа DB Application Service, в которую входит компонент ПАМИ для расчета всех параметров. Установка и настройка описана в самой программе в Файле <папка установки>\doc\readme.txt.

Для работы ПАМИ необходимо добавить Магистраль с DB_A_Service (в Настраиваемых расширениях TOPAZ DB Application Service), в настройках магистрали отметить «1» на ПАМИ. Связать магистраль с SQLSERVER.

Для создания отчетов по итогам работы ПАМИ необходимо установить модуль TOPAZ_FSKReport.

Внимание! Все сигналы с типом «ПАМИ: ...» по 1 и 2 части должны иметь типы значений «Телемеханическое», «Ручное» и «Рассчитанное» (ПКМ на сигнале/узле – Выбрать типы значений сигналов...).

Приложение Б. Список сигналов, рассчитываемых ПАМИ

Таблица Б.1 – Список сигналов, рассчитываемый ПАМИ ч.1 – расчет небаланса мощности по каждому РУ по расчету небаланса активной мощности.

Рассчитываемые сигналы (тип значений – Расчетное)						
Расположение сигнала	Имя сигнала	Тип	Формат сообщения в Журнале событий	Тревога	Расшифровка	Трактовка сигнала
Узел расчета небаланса активной мощности по РУ	Активная мощность прием	А	-	-	-	Суммарный прием активной мощности по РУ
Узел расчета небаланса активной мощности по РУ	Активная мощность отдача	А	-	-	-	Суммарная отдача активной мощности по РУ
Узел расчета небаланса активной мощности по РУ	Текущий относительный небаланс	А	-	-	-	Рассчитанный относительный небаланс активной мощности по формуле (Рприем - Ротдача)/Рприем.
Узел расчета небаланса активной мощности по РУ	Превышение допустимого небаланса	Д	<Диспетчерское наименование РУ> <Небаланс Р> <Превышение допустимого небаланса>	ПС1	0 - Норма 1 - Превышено	ТС тревоги по превышению допустимой уставки относительного небаланса рассчитанным относительным небалансом
Вспомогательные сигналы						
Узел расчета небаланса активной мощности по РУ	Вывод тревоги небаланса	Д	<Диспетчерское наименование РУ> <Небаланс Р> <Вывод тревоги небаланса>	ОС	0 – Введено 1 – Выведено	Состояние вывода тревоги по небалансу. При «1» тревога по небалансу не будет взводиться, при этом само значение относительного небаланса рассчитываться будет. Также, при выводе тревоги небаланса по РУ будет выведен и расчет ПАМИ ч.2
Узел расчета небаланса активной мощности по РУ	Вывод тревоги небаланса ТУ	ТУ	-	-	0 – Ввести 1 – Вывести	Телеуправление вывода тревоги по относительному небалансу
Узел расчета небаланса активной мощности по РУ	Допустимый относительный небаланс	ТИ	-	-	-	Значение уставки допустимого относительного небаланса, по умолчанию 0.03
Узел расчета	Уставка допустимого	ТР	-	-	-	Телерегулятор уставки допустимого

Рассчитываемые сигналы (тип значений – Расчетное)						
Расположение сигнала	Имя сигнала	Тип	Формат сообщения в Журнале событий	Тревога	Расшифровка	Трактовка сигнала
небаланса активной мощности по РУ	относит. небаланса					относительного небаланса

Таблица Б.2 – Список сигналов, рассчитываемый ПАМИ ч.1 – расчет небаланса мощности по каждому РУ по расчету небаланса реактивной мощности.

Рассчитываемые сигналы (тип значений – Расчетное)						
Расположение сигнала	Имя сигнала	Тип	Формат сообщения в Журнале событий	Тревога	Расшифровка	Трактовка сигнала
Узел расчета небаланса реактивной мощности по РУ	Реактивная мощность прием	A	-	-	-	Суммарный прием реактивной мощности по РУ
	Реактивная мощность отдача	A	-	-	-	Суммарная отдача реактивной мощности по РУ
	Текущий относительный небаланс	A	-	-	-	Рассчитанный относительный небаланс реактивной мощности по формуле (Qприем - Qотдача)/Qприем.
	Превышение допустимого небаланса	Д	<Диспетчерское наименование РУ> <Небаланс Q> <Превышение допустимого небаланса>	ПС1	0 - Норма 1 - Превышено	ТС тревоги по превышению допустимой уставки относительного небаланса рассчитанным относительным небалансом
Вспомогательные сигналы						
Узел расчета небаланса реактивной мощности по РУ	Вывод тревоги небаланса	Д	<Диспетчерское наименование РУ> <Небаланс Q> <Вывод тревоги небаланса>	ОС	0 – Введена 1 – Выведена	Состояние вывода тревоги по небалансу. При «1» тревога по небалансу не будет взводиться, при этом само значение относительного небаланса рассчитываться будет. Также, при выводе тревоги небаланса по РУ будет выведен и расчет ПАМИ ч.2
	Вывод тревоги небаланса ТУ	ТУ	-	-	0 – Ввести 1 – Вывести	Телеуправление вывода тревоги по относительному небалансу
	Допустимый относительный небаланс	ТИ	-	-	-	Значение уставки допустимого относительного небаланса, по умолчанию 0.03
	Уставка допустимого относит. небаланса	ТР	-	-	-	Телерегулятор уставки допустимого относительного небаланса (от 0 до 1).

Таблица Б.3 – Список сигналов, рассчитываемый ПАМИ ч.2 – контроль статистического отклонения измерений и вычисление присоединения, у которого вероятно неисправен МИП или неисправны измерения терминала.

Рассчитываемые сигналы (тип значений – Расчетное)						
Расположение сигнала	Имя сигнала	Тип	«Тип сигнала» в свойствах	Тревога	Расшифровка	Трактовка сигнала
Узел «ПАМИ» в узле тока или напряжения каждой фазы, находящейся в узле «Измерения» в терминале РЗА. Создаются на каждое измерение (фазные токи и фазные напряжения)	Превышение К	Д	<Диспетчерское наименование присоединения> <Наименование терминала> <Тип измерения и фаза> <Превышение К>	ПС2	0 - Норма 1 - Выход из диапазона	Выход рассчитанного значения коэффициента отношения К за границы доверительного интервала К. Вероятность неисправности терминала.
	Превышение D	Д	<Диспетчерское наименование присоединения> <Наименование терминала> <Тип измерения и фаза> <Превышение К>	ПС2	0 - Норма 1 - Выход из диапазона К 2 - Выход из расш. Диапазона 3 - Выход из расш. Диапазона 2	Выход рассчитанного значения относительного расхождения на текущий момент времени D за границы доверительного интервала К или расширенного доверительного интервала. Вероятность неисправности терминала.
	К	А	-	-	-	Коэффициент отношения измерения терминала к измерениям МИП АСУТП, $K=(X_{терм})/(X_{мип})$, расчет ведется по усредненным значениям измерений за 30 минут
	Кср	А	-	-	-	Среднее значение К за 24 часа по 48 расчетам (расчет ведется по усредненным значениям измерений за 30 минут)
	D	А	-	-	-	Относительное расхождение на текущий момент времени $D=(K_{ср})/K$
	Верхняя граница доверительного интервала К	А	-	-	-	Границы доверительного интервала К, рассчитываются исходя из заданного класса точности измерительных трансформаторов, относительной погрешности МИП и терминалов РЗА и значения измеряемой величины
	Нижняя граница доверительного интервала К	А	-	-	-	
Верхняя граница	А	-	-	-	Границы доверительного интервала D. Берутся или	

Рассчитываемые сигналы (тип значений – Расчетное)						
Расположение сигнала	Имя сигнала	Тип	«Тип сигнала» в свойствах	Тревога	Расшифровка	Трактовка сигнала
	доверительного интервала D					равными величине границ K, или расширяются по факту выхода D за границы K. Максимально расширяются два раза.
	Нижняя граница доверительного интервала D	A	-	-	-	
В корне узла «Измерения» в терминале РЗА, относятся к терминалу РЗА в общем	Превышение K любого из измерений терминала в течение 1.5 часов	Д	<Диспетчерское наименование присоединения> <Наименование терминала> <Превышение K любого из измерений терминала в течение 1.5 часов>	ПС1	0 - Норма 1 - Выход из диапазона	Превышение коэффициентом K любого из измерений терминала в течение 1.5 часов установленных границ доверительного интервала, вероятность неисправности терминала. Оперативный персонал должен передать специалистам служб РЗА и АСУ полученную из ПАМИ информацию сигнализации для дальнейшего анализа.
	Превышение D расш.2 диапазона или Dсум заданной уставки на любом измерении	Д	<Диспетчерское наименование присоединения> <Наименование терминала> <Превышение D расш.2 диапазона или Dсум заданной уставки на любом измерении>	ПС1	0 - Норма 1 - Выход из расш. диапазона 2 2 - Превышение уставки Dсум	Превышение относительным расхождением D расширенного 2 диапазона или превышение Dсум заданной уставки любого из измерений, вероятность неисправности терминала Оперативный персонал должен передать специалистам служб РЗА и АСУ полученную из ПАМИ информацию сигнализации для дальнейшего анализа.
	Расхождение измерения Р МИП и терминала	Д	<Диспетчерское наименование присоединения> <Наименование терминала> <Расхождение измерения Р МИП и терминала>	ПС2	0 - Норма 1 - Установлено	Расхождение измерения активной мощности МИП присоединения и терминала выше заданной уставки, вероятность неисправности терминала
	Расхождение измерения Р МИП и терминала в течение 1.5 часов	Д	<Диспетчерское наименование присоединения> <Наименование терминала> <Расхождение	ПС1	0 - Норма 1 - Установлено	Расхождение измерения активной мощности МИП присоединения и терминала выше заданной уставки в течение 1.5 часа, вероятность неисправности терминала. Оперативный персонал должен передать

Рассчитываемые сигналы (тип значений – Расчетное)						
Расположение сигнала	Имя сигнала	Тип	«Тип сигнала» в свойствах	Тревога	Расшифровка	Трактовка сигнала
			измерения Р МИП и терминала в течение 1.5 часов>			специалистам служб РЗА и АСУ полученную из ПАМИ информацию сигнализации для дальнейшего анализа.
В корне узла Присоединения	Расхождение измерения Р МИП и более чем половина терминалов	Д	<Диспетчерское наименование присоединения> <Расхождение измерения Р МИП и более чем половина терминалов>	ПС2	0 - Норма 1 - Установлено	Расхождение измерения активной мощности МИП на присоединении и более чем 50% терминалов присоединения выше заданной уставки, вероятность неисправности МИП
	Расхождение измерения Р МИП и более чем половина терминалов в течение 1.5 часа	Д	<Диспетчерское наименование присоединения> <Расхождение измерения Р МИП и более чем половина терминалов в течение 1.5 часа>	ПС1	0 - Норма 1 - Установлено	Расхождение измерения активной мощности МИП на присоединении и более чем 50% терминалов присоединения выше заданной уставки в течение 1.5 часа, вероятность неисправности МИП. Оперативный персонал должен передать специалистам служб РЗА и АСУ полученную из ПАМИ информацию сигнализации для дальнейшего анализа. Специалисты служб РЗА и АСУ должны передать полученную из ПАМИ информацию для дальнейшего анализа специалистам метрологической службы ПМЭС для подтверждения достоверности результатов измерений, полученных с терминала АСУ ТП путём сличения результатов измерений с данными, полученными из АИИС КУЭ, в аналогичные моменты времени.
Вспомогательные сигналы						
В Узле «Настройки ПАМИ», расположенный в узле «Измерения» в	Вывод расчета ПАМИ по терминалу	Д	<Диспетчерское наименование присоединения> <Наименование терминала> <Измерения> <Вывод расчета ПАМИ по	ОС	0 – Введена 1 – Выведена	Состояние вывода расчета ПАМИч.2 по терминалу. При «1» тревоги по превышению расчетных параметров не будут взводиться. Рассчитывается только значение К, остальные расчетные параметры переводятся в состояние 0+undef.

Рассчитываемые сигналы (тип значений – Расчетное)						
Расположение сигнала	Имя сигнала	Тип	«Тип сигнала» в свойствах	Тревога	Расшифровка	Трактовка сигнала
терминале РЗА.			терминалу>			
	Уставка верхнего порога относит. несоответствия Р терминала и присоединения	ТИ	-	-	-	Значение уставки верхнего порога относительного несоответствия измерения активной мощности между МИП присоединения и терминалом РЗА. Значение по умолчанию 0.07
	Верхний порог Dсум	ТИ	-	-	-	Значение уставки допустимого значения суммы последних трех вычисленных D по любому измерению терминала, по умолчанию 0.09
	Вывод расчета ПАМИ по терминалу ТУ	ТУ	-	-	0 – Ввести 1 – Вывести	Телеуправление вывода расчета ПАМИ по терминалу
	Уставка верхнего порога относит. несоответствия Р	ТР	-	-		Телерегулятор уставки верхнего порога относительного несоответствия измерения активной мощности между МИП присоединения и терминалом РЗА
	Уставка верхнего порога Dсум	ТР	-	-	-	Телерегулятор уставки допустимого значения суммы последних трех вычисленных D по любому измерению терминала